Carmen Bonell

La divina proporción

Las formas geométricas

EDICIONS UPC

Primera edición: septiembre de 1994
Segunda edición ampliada: febrero de 2000

Con la colaboración del Servei de Publicacions de la UPC

Diseño de la cubierta: Manuel Andreu
Maquetación: Josep Maldonado

© Edicions UPC, 1999
Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL
Jordi Girona Salgado 31, 08034 Barcelona
Tel. 934 016 883 Fax 934 015 885
Edicions virtuals: www.edicionsupc.es
e-mail: edicions@sg.upc.es

Producción: CPET (Centre de Publicacions del Campus Nord)
La Cup. C. Gran Capità s/n, 08034 Barcelona

Depósito legal: B-4.904-99
ISBN: 84-8301-287-1



Kalyana Chakra («Rueda de la fortuna»)
Rajasthan, s. XIX, tinta y color s/p.

Índice

Prólogo

El alma se siente
empavorecida y tiembla
a la vista de lo bello, porque
siente que evoca en sí misma
algo que no ha adquirido a
través de los sentidos sino
que siempre había estado
depositado allí dentro en
una región profundamente
inconsciente.

Platón
Fedro

Uno de los más grandes
misterios del universo es
el hecho de que no sea un
misterio. Somos capaces de
entender y predecir su
funcionamiento hasta el
punto que si un hombre
normal de la Edad Media
fuese transportado a nuestros
días pensaría que éramos
magos. La razón de que
hayamos tenido tanto éxito
en desvelar el funcionamiento
interno del universo es que
hemos descubierto el lenguaje
en el que parece estar escrito
el libro de la naturaleza.

John D. Barrow[1]

Estos tres textos, elaborados en momentos distintos y con finalidades distintas, son fruto de la fascinación por las formas geométricas; fascinación a la que no es ajena la estética, porque estas formas producen «de un modo completamente directo, la sensación de algo muy bello, que no requiere justificación ni explicación alguna».[2] Las formas geométricas son formas activas, orgánicas, acumulativas; son configuraciones con capacidad organizativa que provocan, que mueven a la imaginación. Son formas fundamentales que están presentes en todos los tiempos, en todas las artes y son comunes a todas las civilizaciones. Ahora bien: ¿por qué la geometría? ¿Por qué las propiedades matemáticas del triángulo, del círculo, del cuadrado, de la esfera, del dodecaedro… se ajustan tan excelentemente a toda una serie de conceptos filosóficos y teológicos? ¿Son las formas geométricas únicamente una creación instrumental de la mente humana para comprender el mundo o también existen fuera de ella?

En el libro séptimo de *La República,* Sócrates, después de comentar con Glaucón lo útil y excelente que resulta la ciencia del cálculo, porque «puede aplicarse a la guerra y a facilitar una vuelta del alma misma al mundo de la verdad y de la esencia», añade:

—No creo que ninguno de los que se dedican a la geometría, por poca práctica que tengan de ella, vayan a ponernos en duda que esta ciencia ofrece perspectivas contrarias a las mantenidas por sus verdaderos usuarios.

—¿Cómo? —preguntó (Glaucón).

—Dicen muchas cosas que por fuerza resultan ridículas. Pues hablan como si realmente actuasen y como si sus palabras tuviesen tan solo un fin práctico, adornando su lenguaje de términos como «cuadrar», «prolongar» y «adicionar». Y, sin embargo, toda esta ciencia se aplica fundamentalmente al conocimiento. (…) Esta es una ciencia del conocimiento del ser, pero no de lo que está sujeto a la generación y a la muerte.

—Conforme con todo ello —dijo Glaucón— pues sin duda la geometría es una ciencia de lo que siempre es.

—Por tanto, mi buen amigo, conducirá al alma hacia la verdad y dispondrá la mente del filósofo para que eleve su mirada hacia arriba en vez de dirigirla a las cosas de abajo, que ahora contemplamos sin deber hacerlo.[3]

Pitágoras y sus discípulos y, posteriormente, Platón promovieron la geometría del *harpedonapta* egipcio desde su primitiva condición de saber práctico a la condición de saber especulativo y abstracto: con ellos *geometría* no será sólo *agrimensura* sino *conocimiento de los principios superiores*.

[1] J. D. Barrow: *¿Por qué el mundo es matemático?*, Barcelona, Grijalbo, 1997, p. 11.

[2] W. Heisenberg: «La ciencia y lo bello», en K. Wilber (ed.): *Cuestiones Cuánticas*, Barcelona, Kairós, 1991; p. 92. En ese sentido véase también J. D. Barrow, *op. cit*.

[3] Platón: *La República* VII, 526e-527b, en *Obras Completas*, Madrid, Aguilar, 1979; pp. 785-86.

Siglos después, Roger Penrose se pregunta: «¿Es la matemática invención o descubrimiento? Cuando los matemáticos obtienen sus resultados ¿están produciendo solamente elaboradas construcciones mentales que no tienen auténtica realidad, pero cuyo poder y elegancia bastan simplemente para engañar incluso a sus inventores haciéndoles creer que estas construcciones mentales son 'reales'? ¿O están descubriendo realmente verdades que estaban ya 'ahí', verdades cuya existencia es independiente de las actividades de los matemáticos?».[4] Pregunta a la que responde con estas palabras: «He descrito brevemente las tres corrientes principales de la filosofía matemática actual: formalismo, platonismo e intuicionismo. No he ocultado mis fuertes simpatías por el punto de vista platónico de que la verdad matemática es absoluta, externa y eterna, y no se basa en criterios hechos por el hombre; y que los objetos matemáticos tienen una existencia intemporal por sí mismos, independiente de la sociedad humana o de los objetos físicos particulares».[5]

Puesto que las formas geométricas son arquetipos, presencias eternas que no sólo se transmiten tradicionalmente sino que renacen espontáneamente, he rastreado algunas de ellas (el rectángulo Ø, el triángulo, el cuadrado, el círculo...), desde las tradiciones orientales hasta Platón y su diálogo *Timeo,* que explica cómo el universo está organizado matemática y armónicamente.

Septiembre de 1994

En esta segunda edición, en la que he ampliado los capítulos I y II, he querido añadir un texto escrito recientemente,[6] *El abismo de la semilla,* sobre las investigaciones científicas de Goethe. Si la premisa fundamental de los tres artículos primeros es que las leyes de la matemática son o, mejor dicho, «parecen ser» las leyes de la naturaleza, unas leyes que el ser humano debe conocer por su propio interés y el de su trabajo, la experiencia de Goethe ilumina una vía de acceso a la naturaleza que, más que nueva, parecía olvidada. Y es especialmente importante invocarla hoy porque ya no podemos desatender impunemente lo que, con insistencia, reafirma la ciencia actual: *no somos más que naturaleza.*

Febrero de 1999

[4] R. Penrose: *La nueva mente del emperador*, Madrid, Mondadori, 1991; p. 134.

[5] *Ibid.*, pp. 157-58.

[6] Agradezco a Pablo Palazuelo sus comentarios y precisiones, siempre penetrantes y certeros, que han sido fuente de enriquecimiento intelectual y, a la vez, una valiosa guía en la elaboración final del texto.

I La divina proporción

BEOTHY, E. *La Série d'Or*, París, Chanth, 1939.

BOULEAU, CH. Charpentes. *La géométrie secrète des peintres*, París, Ed. du Seuil, 1963. (Vers. cast. *Tramas. La geometría secreta de los pintores*, Madrid, Akal, 1996).

COOK, TH. *The Curves of Life*, Nueva York, Dover, 1979.

FUNK-HELLET, C. *Les Œuvres peintes de la Renaissance italienne et le Nombre d'Or*, París, Vincent Fréal, 1932.

GHYKA, M. *Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes*, Barcelona, Poseidón, 1977.

—, *El Número de Oro, I-Los ritos; II-Los ritmos*, Barcelona, Poseidón, 1978.

GORMAN, P. *Pitágoras*, Barcelona, Crítica, 1988.

HAMBIDGE, J. *Dynamic Symmetry. The Greek Vase*, New Haven, Yale University Press, 1920.

—, *The Parthenon and other Greek Temples. Their Dynamic Symmetry*, Londres, Oxford University Press, 1924.

HUNTLEY, H. E. *The divine proportion, a study in mathematical beauty*, Nueva York, Dover Pub., 1970. Vers. franc.: *La Divine proportion. Essai sur la beauté mathématique*, París, Navarin, 1986.

LE CORBUSIER *Hacia una arquitectura*, Buenos Aires, Poseidón, 1978.

—, *El espíritu nuevo en arquitectura. En defensa de la arquitectura*, Murcia, C.O.A.A.T. 1983.

—, *El Modulor*, Barcelona, Poseidón, 1976. 2 vols.

MAILLARD, E. *Du Nombre d'Or. Diagrammes de chefs d'oeuvre*, París, Tournon, 1943.

MICHEL, P. H. *De Pythagore à Euclide. Contribution à l'Histoire des Mathématiques Préeuclidiennes*, París, Les Belles Lettres, 1950.

NEVEUX, M. / HUNTLEY, H. E. *Le nombre d'or. Radigraphie d'un mythe, suivi de La divine proportion*, París, Seuil, 1995.

NEROMAN, D. *Le Nombre d'Or, clé du monde vivant*, París, Dervy-Livres, 1981.

PACIOLI, L. *La Divina Proporción*, Buenos Aires, Losada, 1959. Madrid, Akal, 1991.

THOMPSON, D'Arcy W. *On Growth and Form*, Cambridge University Press, 1961. (Vers. cast. *Sobre el crecimiento y la forma*, Madrid, H. Blume, 1980).

II Formas geométricas, arquetipos simbólicos

BURCKHARDT, T. *Principios y métodos del arte sagrado*, Buenos Aires, Lidium, 1982.

BURKERT, W. *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1972.

DASGUPTA, *An Introduction to Tantric Buddhism* (1950), Calcuta, University of Calcuta Press, 1974.

ELIADE, M. *Imágenes y símbolos*, Madrid, Taurus, 1979.

GIEDION, S. *El presente eterno: los comienzos del Arte*, Madrid, Alianza Editorial, 1981.

GUENON, R. *Símbolos fundamentales de la ciencia sagrada,* Buenos Aires, Editorial Universitaria, 1969.

GUTHRIE W. K. C. *Historia de la Filosofía Griega I*, Madrid, Gredos, 1984.

JUNG, C. G. *El hombre y sus símbolos*, Barcelona, Caralt, 1976.

—, *Psicología y Alquimia*, Barcelona, Plaza Janés, 1972.

—, *Sincronicidad*, Málaga, Sirio, 1990.

—, *Arquetipos e inconsciente colectivo*, Barcelona, Paidós, 1981.

JUNG, C. G.; WILHELM, R. *El secreto de la flor de oro*, Barcelona, Paidós, 1982.

KIRK, G. S.; RAVEN, J. E. *Los Filósofos Presocráticos*, Madrid, Gredos, 1981.

LAWLOR, R. *Sacred Geometry. Philosophy and practice*, Londres, Thames and Hudson, 1982.

MILHAUD, G. *Les Philosophes-Géometrès de la Grèce. Platón et ses Prédécesseurs*, París, Felix Alcan, 1900.

PEAT, D. *Sincronicidad. Puente entre mente y materia*, Barcelona, Kairós, 1989.

PEDOE, D. *La Geometría en el Arte*, Barcelona, Gustavo Gili, 1979.

PORFIRIO *Vida de Pitágoras*, Madrid, Gredos, 1987.

RAWSON, P. S. *Tantra. The Indian Cult of Ecstasy*, Londres, Thames and Hudson, 1979.

SCHWALLER DE LUBICZ, R. A. *Le miracle égyptien*, París, Flammarion, 1963.

TUCCI, G. *Teoría y práctica del mandala*, Barcelona, Barral, 1973.

VON FRANZ, M. L. *Nombre et Temps. Psychologie des profondeurs et physique Moderne*, París, La fontaine de Pierre, 1978.

III La acción del demiurgo

Ediciones, traducciones y comentarios:

PLATÓN, *Timée*, *Œuvres complètes X*, París, Les Belles Lettres, 1925. (Trad. A. Rivaud).

—, *Timée / Critias*, París, Flammarion, 1992. (Trad. L. Brisson).

—, *Timeo o sobre la naturaleza*, *Obras Completas*, Madrid, Aguilar, 1979. (Trad. F. de P. Samaranch).

—, *Diálogos VI*, Madrid, Gredos, 1992. (Trad. M. A. Durán y F. Lisi).

CORNFORD, F. M. *Plato's Cosmology. The Timaeus of Plato Translated with a Running Commentary*, Londres, Routledge and Kegan Paul, (1937), 1952.

MARTIN, Th. H. *Études sur Le Timée de Platón*, París, Vrin, (1841), 1981.

TAYLOR, A. E. A *Commentary on Plato's Timaeus*, (1928), Oxford, Clarendon Press, 1962.

Ensayos / interpretación:

BRISSON, L. *Le Même et l'Autre dans la Structure Ontologique du Timée de Platón*, París, Klinchsieck, 1974.

BRUNSCHVICG, L. *Les Étapes de la Philosophie Mathématique*, París, (1912), A. Blanchard, 1981.

CROMBIE, I. M. *Análisis de las doctrinas de Platón*, 2 vols. Madrid, Alianza, 1988.

FESTUGIÈRE, A. J. *La Révélation d'Hermès Trismégiste II- Le dieu cosmique*, París, Les Belles Lettres, 1981.

GADAMER, H. G. *Studi Platonici 2*, Casale Monferrato, Marietti, 1984.

GUTHRIE, W. K. C. *Historia de la filosofía Griega IV*, Madrid, Gredos, 1990.

—, *Historia de la Filosofía Griega V*, Madrid, Gredos, 1992.

HEATH, TH. L. *A manual of Greek Mathematics*, Nueva York, Dover, 1963.

MERLAN, PH. *From Platonism to Neoplatonism*, La Haya, Martinus Nijhoff, 1975.

MILHAUD, G. *Études sur la Pensée Scientifique chez les Grecs et chez les modernes*, París, Felix Alcan, 1906.

ROBIN, L. *Études sur la signification et la place de la Physique dans la Philosophie de Platón*, París, Felix Alcan, 1919.

WILBER, K. *Cuestiones cuánticas*, Barcelona, Kairós, 1991.

WITTKOWER, R. *Principios de Arquitectura en la Edad del Humanismo*, (1949), Buenos Aires, Nueva Visión, 1968.

IV El abismo de la semilla

Ediciones y traducciones:

GOETHE, J. W. *Goethe: Scientific Studies*, Boston, Suhrkamp Publishers, 1988. Reed. Princeton University Press, 1994. (Ed. y trad. de D. Miller).

—, *Goethe's Botanical Writings*, Woodbridge, Ox Bow Press (1952), 1989. (Trad. de B. Mueller).

—,*Viaje por Italia* (1816-1817), Barcelona, Iberia, 1956. (Trad. de M. Scholz Rich).

—, *Máximas y reflexiones*, (1907), Barcelona, Edhasa, 1996. (Trad. de J. del Solar).

—, *Teoría de la naturaleza,* Madrid, Tecnos,1997. (Introd. y trad. de D. Sánchez Meca).

—, *Écrits sur l'Art,* París, Klincksieck, 1983. (Introd. de T. Todorov, trad. de J.-M. Schaeffer).

—, *Teoría de los colores* (1810), Buenos Aires, Poseidón, 1945. (Trad. de P. Simón).

—, *Fausto*, IIª parte (1833), Barcelona, Planeta, 1990. (Trad. de J. M. Valverde).

—,*Conversations de Goethe avec Eckermann* (1836), París, Gallimard, 1988. (Trad. de J. Chuzeville).

Ensayos / interpretación:

AMRINE, F. *Goethe in the History of Science*, Nueva York, Peter Lang, 1996, vols. 1-2.

AMRINE, F. / ZUCKER, F. J. (eds.): *Goethe and the Sciences: A Reappraisal*, Dordrecht, D. Reidel, 1987.

ARANDA ANZALDO, A. *La complejidad y la forma*, México, F. C. E., 1997.

FINK, K. J. *Goethe's history of Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1991.

GLEICK, J. *Chaos: Making a New Science*, Nueva York, Viking, 1987.

MAGNUS, R. *Goethe as a Scientist*, Nueva York, Henry Schumann, 1949.

NISBET, H. B. *Goethe and the Scientific Tradition*, Londres, Institute of Germanic Studies, 1972.

PRIGOGINE, I. *¿Tan sólo una ilusión?*, Barcelona, Tusquets, 1988.

SEAMON, D. / ZAJONC, A. (eds.) *Goethe's Way of Science. A Phenomenology of Nature*, Nueva York, State University of New York Press, 1998.

SHERRINGTON, Ch. *Goethe on Nature and on Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1949.

Procedencia de las ilustraciones

L. Hautecœur: *Georges Seurat,* Milán, Fabbri, 1974, p. 71.

Marcel Duchamp, Cat., vol. III, París, Musée National d'Art Moderne, Centre Georges Pompidou, 1977, pp. 72, 73.

The Le Corbusier Archive, vol. 32, Nueva York, Garland / París, Fondation Le Corbusier, 1984, p. 9.

Le Corbusier: *El Modulor*, Barcelona, Poseidón, 1976, p. 52.

Ph. Rawson: *Tantra. The Indian Cult of Ecstasy*, Londres, Thames and Hudson, 1979, pp. 13, 121 e il. 38.

F. Yates: *Giordano Bruno and The Hermetic Tradition*, Londres, Routledge and Kegan Paul, The University of Chicago Press, 1964, s/p, figs. 11 y 16(a).

AA. VV.: L*a Tradición hindú*, Barcelona, Ediciones de la Tradición Unánime, 1988, p. 62.

H. E. Huntley: *La divine proportion*, París, Navarin, 1986, p. 123.

M. C. Ghyka: *Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes*, Barcelona, Poseidon, 1977, pp. 40, 77 y 156.

—, *El Número de oro* II, Barcelona, Poseidon, 1978, p. 170.

C. G. Jung / R. Wilhelm: *El secreto de la flor de oro*, Barcelona, Paidós, 1982, s/p, il. 6.

R. A. Schwaller de Lubicz: *Le miracle égyptien*, París, Flammarion, 1963, pp. 116, 117, 123 y 124.

S. Giedion: *El presente eterno: los comienzos del arte*, Madrid, Alianza, 1981, p. 216.

SABER VER, Lo contemporáneo del Arte, (Julio-Agosto 1996), contraportada.

H. Corneille Agrippa: *La Philosophie Occulte ou la Magie*, París, Éditions Traditionnelles, 1976, p. 118.

N. Russell Hanson: *Constelaciones y conjeturas*, Madrid, Alianza, 1978, p. 48.

K. Critchlow: *Islamic Patterns. An Analytical and cosmological Approach*, Londres, Thames and Hudson, 1976, p. 71.

R. Wittkower: *Principios de Arquitectura en la Edad del Humanismo*, Buenos Aires, Nueva Visión, 1968, s/p., ils. 86, 106, 107 y 109.

O. von Simson: *La Catedral gótica*, Madrid, Alianza Editorial, 1982, ils. 7, p. 168.

M. Khanna: *Yantra. The Tantric Symbol of Cosmic Unity*, Londres, Thames and Hudson, 1994, pp. 38, 47, y 148.

D. Seamon / A. Zajonc: *Goethe's Way of Science*, Nueva York, State University of New York Press, 1998, p. 139, 141, 143, 153, 160 y 161.

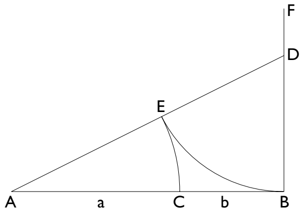
J. W. Goethe: *Teoría de los colores*, Buenos Aires, Poseidón, 1945, lám. 2.

I LA DIVINA PROPORCIÓN

La división de un todo en distintas partes, el establecer relaciones matemáticas en un edificio, es intuitivo en la arquitectura vernácula. Desde los tiempos antiguos el perfeccionamiento de la arquitectura depende del establecimiento de interrelaciones armónicas dentro de un mismo edificio, las obras que consideramos maestras presentan una cadena de proporciones afines entre ellas. De entre los diversos sistemas proporcionales hay uno que ha jugado un papel muy destacado la Sección Áurea: 1 / 1,618. Al encontrarse este número proporcional entre las formas animales y vegetales nos acerca a la naturaleza… La proporción es lo que puede purificar la arquitectura con la armonía matemática del pasado y reconciliarla con la naturaleza.

Steven Holl
Conexión cultural y modernidad

Una de las operaciones más sencillas que existen para afrontar el tema de la proporción consiste en dividir un segmento de línea de la forma asimétrica más simple:



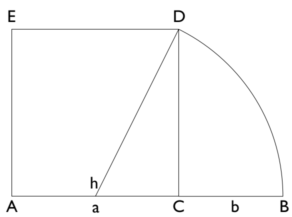
a) Dado el segmento AB, se sitúa sobre BF, perpendicular a AB, un segmento BD = AB/2, y se une A con D. Con un compás, tomando como centro D, se obtiene DE = DB. Después tomando como centro A, se traza el arco de círculo EC, siendo C el punto buscado.

La longitud AB se ha dividido en dos partes iguales de forma que la mayor es a la menor como la suma de las dos es a la mayor.

AC/CB = AB/AC   a/b = a+b/a

Esta proporción, que corresponde a la partición más simple de una magnitud en dos partes desiguales o partición más lógica, es lo que Euclides en el libro VI, proposición 30, de los *Elementos*, plantea como «dividir una recta dada en extrema y media razón», y define así al inicio del mismo libro (def. 3): «Se dice que una recta está dividida en extrema y media razón, cuando la totalidad del segmento es al segmento mayor como el segmento mayor es al menor».[1] Cuando la totalidad del segmento constituye la unidad, la longitud del segmento mayor es 0,618 y la del segmento menor es 0,382.

Hay otra manera sencilla de encontrar esta proporción utilizando regla y compás, y que no parte de la totalidad del segmento sino del segmento mayor:



b) Dado el segmento AC, construir el cuadrado ACDE, buscar el punto medio h del lado AC, unir h con D. Con h como centro, trazar desde D el arco de círculo que intersecciones la prolongación de AC, con lo que se obtiene el punto B. Tenemos que: AC/CB = AB/AC   a/b = a+b/a

La relación a/b resultante de la «división de una recta en media y extrema razón» ha recibido diferentes denominaciones en el transcurso del tiempo, pero las definitivas le fueron otorgadas en el Renacimiento. Luca Pacioli la calificó como *Divina Proporción* —en su obra *De Divina Proportione*, publicada en Venecia en 1509—,[2] en la que justifica tal denominación en base a las correspondencias que encuentra entre esta proporción y la divinidad misma. Destaca cinco:

1– Ella es una y nada más que una y no es posible asignarle otras especies ni diferencias.

[1] Citado por P. H. Michel: *De Pythagore à Euclide. Contribution à l'Histoire des Mathématiques Preéuclidiennes*, París, Les Belles Lettres, 1950; pp. 530-531. Vers. cast.: *Elementos I-IV*, Madrid, Gredos, 1991.

[2] L. Pacioli: *La Divina Proporción*; Buenos Aires, Losada, 1959. (Para todas las citas se usa esta edición). Hay una edición más reciente: Madrid, Akal, 1991.

2– Así como *in divinis* hay una misma sustancia entre tres personas, Padre, Hijo y Espíritu Santo, de la misma manera una misma proporción de esta suerte siempre se encontrará entre tres términos.

3– Dios, propiamente, no se puede definir ni puede ser entendido por nosotros con palabras; de igual manera esta proporción no puede jamás determinarse con número inteligible ni expresarse con cantidad racional alguna sino que siempre es oculta y secreta y los matemáticos la llaman irracional.

4– Así como Dios jamás puede cambiar y es todo en todo, y está todo en todas partes, esta proporción es siempre la misma e invariable y de ninguna manera puede cambiarse.

5– Finalmente, así como Dios confiere al ser la virtud celeste, por ella a los cuatro elementos y a través de ellos a la naturaleza, esta proporción da el ser formal —aquí Pacioli cita a Platón y a su diálogo *Timeo*— al cielo mismo, atribuyéndole la figura del dodecaedro, sólido compuesto por doce cartas pentagonales que no es posible formar sin la divina proporción.[3]

Según Pacioli, Leonardo da Vinci fue el ilustrador *De Divina Proportione,*[4] y es precisamente a él a quien se atribuye la otra denominación con que es conocida esta proporción: *sectio aurea* (sección áurea) de donde provienen los nombres de Sección de Oro, Golden Section, Goldene Schnitt, Section d'Or, etc.

La sección áurea, que corresponde a la relación a/b, también puede ser expresada por el número que de ella resulta, un número irracional cuyo valor aproximado en fracciones decimales es:

$$1{,}61803398875\ldots$$

o, más simplemente,

$$1{,}618 = \text{número de oro}$$ [5]

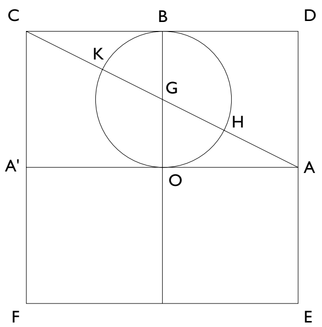
Veamos su construcción gráfica:

El cuadrado CDEF tiene el lado = 2 en relación a los ejes OA = OB = 1. La diagonal AC = a la diagonal del doble cuadrado CDAA' = $\sqrt{5}$, porque según el teorema de Pitágoras:

[3] *Cf. Ibid.,* pp. 60-70.

[4] «...Legué públicamente a Ludovico Sforza... el pequeño libro titulado *De Divina Proportione.* Y con tanto entusiasmo que incluí en él esquemas hechos por la mano de nuestro Leonardo da Vinci, para hacerlo más instructivo a la vista». *Op. cit.,* p. 53.

[5] Hay otro Número de Oro, que corresponde a una magnitud física, más precisamente astronómica: el ciclo lunar de 19 años. Respecto a su invención, véase «A. van de Vyver: Hucbald de Saint-Amand, écolâtre, et l'invention du Nombre d'Or»; *Mélanges Auguste Pelzer*, Lovaina, 1947.



$$AC^2 = AA'^2 + A'C^2$$

$$AC^2 = 2^2 + 1^2 = 5$$

$$AC = \sqrt{5}$$

El punto G, donde la diagonal AC corta el eje OB, da:

$$AG = GC = \sqrt{5}/2$$

Desde el punto G, centro de OB, trazamos el círculo y tenemos que los radios

$$GO = GB = OB/2 = 1/2$$

El círculo corta la diagonal en dos puntos H y K de tal manera que

$$GK = GH = 1/2$$

Por tanto:

$$AK = AG + GK = \sqrt{5}/2 + 1/2 = \sqrt{5}+1/2 = 1{,}618 = \text{Ø}$$

La letra griega Ø fue sugerida por Mark Barr y W. Schooling en los anexos matemáticos del libro de Theodore Cook *The Curves of Life*[6] para nombrar el número de oro, por ser la letra inicial de Fidias. El número de oro presenta una serie de características que lo convierten en un número realmente único. Matila Ghyka ha demostrado todas sus propiedades aritméticas y algebraicas, y afirma que «esta razón aparece como una invariante logística que procede del cálculo de relaciones y clases del que Peano, Bertrand Russell y Couturat han demostrado que se puede deducir toda la matemática pura partiendo del principio de identidad».[7]

La serie Ø es una progresión geométrica cuya razón es Ø con la siguiente propiedad: un término cualquiera de la serie es igual a la suma de los dos precedentes:

$$1, \text{Ø}, \text{Ø}^2, \text{Ø}^3, \text{Ø}^4, \text{Ø}^n \ldots$$

La principal consecuencia práctica de esta propiedad es que partiendo de sus términos consecutivos se puede construir la serie ascendente o descendente de los otros mediante adiciones o sustracciones.

6 Th. A. Cook: *The Curves of Life; being an account of spiral formations and their application to growth in nature, to science and to art, with special reference to the manuscripts of Leonardo da Vinci*; Londres, 1914. Nueva York, Dover Pub., 1979.

7 M. Ghyka: *Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes,* Barcelona, Poseidón, 1977; p. 31.

Se trata de una serie multiplicativa y aditiva a la vez, es decir, participa simultáneamente de la naturaleza de una progresión geométrica y de otra aritmética.

El cuadrado es especialmente interesante: el número de oro se eleva al cuadrado sumándole la unidad:

$$Ø^2 = Ø + 1$$

Propiedad que resulta notable desde el punto de vista aritmético:

$$Ø = 1{,}618$$

en lugar de multiplicar:

$$Ø^2 = 1{,}618 \times 1{,}618$$

es suficiente escribir:

$$Ø^2 = Ø + 1 = 2{,}618.$$

Suponiendo desconocido el valor de Ø, éste podría ser hallado a partir de la igualdad

$$Ø^2 = Ø + 1.$$

Se trataría de encontrar un número tal que fuese soprepasado por su cuadrado en una unidad; dicho de otra manera, consistirá en resolver la ecuación

$$x^2 = x + 1$$

o

$$x^2 - x - 1 = 0$$

cuyas raíces son, como hemos visto anteriormente

$$x = \sqrt{5} + 1/2 = 1{,}618$$

$$x_1 = \sqrt{5} - 1/2 = 0{,}618$$

Pero es más notable aún desde el punto de vista algebraico, pues permite convertir las expresiones de Ø en un binomio de primer grado.

Si se divide por Ø la expresión

$$Ø^2 = Ø + 1$$

se obtiene

$$Ø = 1 + 1/Ø$$

o

$$1/Ø = Ø - 1 = 0{,}618$$

De lo que se deduce que la elevación al cuadrado del número de oro le añade la unidad y su inversa se la suprime. Si

$$Ø^2 = Ø + 1$$

las potencias sucesivas de Ø se podrán escribir

$$Ø^3 = Ø^2 + Ø$$

o

$$Ø^3 = Ø + 1 + Ø = 2Ø + 1$$

con lo que resulta, por tanto, un binomio de primer grado. Y, para

$$Ø^4 = Ø^3 + Ø^2$$

sustituyendo tendremos

$$Ø^4 = 3Ø + 2$$

Y esto se repetirá sucesivamente. Esta propiedad se formula algebraicamente así:

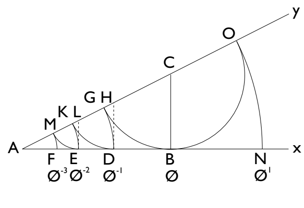
$$Øn = un\ Ø + u\ (n-1)$$

siendo u el término general de la serie de Fibonacci:

$$Ø = 1Ø$$
$$Ø^2 = 1Ø + 1$$
$$Ø^3 = 2Ø + 1$$
$$Ø^4 = 3Ø + 2$$
$$Ø^5 = 5Ø + 3$$
$$Ø^6 = 8Ø + 5 \quad \text{etc…}$$

Una construcción geométrica muy sencilla permite representar sobre una misma línea recta la serie Ø (potencias positivas y negativas):

> Tomando como unidad el segmento AB de la recta x, desde el punto B se traza la perpendicular BC = 1/2 AB; pasando por C se traza la recta Ay. Con C como centro y CB como radio se señala el arco BG; con A como centro y AG como radio trazar el arco GD. Se eleva desde el punto D la perpendicular DH; con H como centro y HD como radio, se señala el arco OK, y con A como centro y AK como radio, el arco KE. Se traza la perpendicular EL. Mediante el mismo método, se traza el arco EM, después el arco MF y así sucesivamente. Si



AB = 1

resulta que

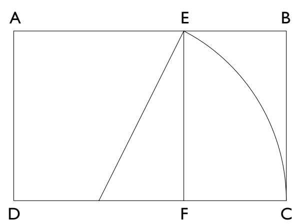
AD = 1/Ø o Ø-1

AE = Ø-2

AF = Ø-3

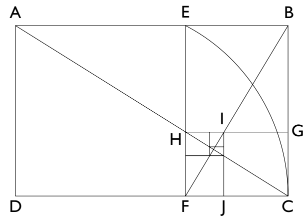
La construcción de potencias positivas es igualmente sencilla: con C como centro y CB como radio se traza el arco BO; después, con A como centro y AO como radio, el arco ON, con lo que se determina el punto N. Resulta que: AC = √5/2, que CO = 1/2, y que AN = AO = AC + CO = √5+1/2 = Ø. Si se sigue el mismo procedimiento, se pueden trazar sobre el prolongamiento de Ax las longitudes correspondientes a $Ø^{2}$, $Ø^{3}$, y sucesivas.

Una propiedad característica del número de oro es que, además de introducir la asimetría, introduce una continuidad al infinitoo facultad de repetirse indefinidamente, lo que le convierte, en palabras de Matila Ghyka, en «el más interesante de los números algebraicos incomensurables».[8] Esta facultad se demuestra también en las propiedades geométricas de la sección áurea. Si, siguiendo el esquema inicial de «la división de una recta en media y extrema razón», trazamos el correspondiente rectángulo áureo, tendremos:



Un rectángulo en el cual se establecen las relaciones AE/EB = AB/AE = Ø, y nos encontraremos con un primer ejemplo de recurrencia formal.

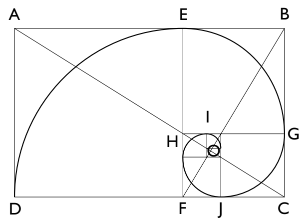
8 *Ibid.*



Efectivamente:

Si por E, *punto áureo* de AB, y siguiendo la perpendicular hasta F, retiramos el cuadrado AEFD, el rectángulo restante es un rectángulo áureo. Si retiramos el cuadrado EBGH, la figura restante, HGCF, también es un rectángulo áureo. Este proceso se podría repetir indefinidamente hasta el rectángulo límite O, que se confunde con un punto.

El ejemplo de recurrencia formal dentro del rectángulo áureo o rectángulo de oro nos permite trazar una de las más bellas curvas matemáticas: la espiral logarítmica, también denominada espiral equiangular:



Pero analicemos algunas particularidades notables de esta figura:

1) El punto límite O se denomina polo de la espiral equiangular, que pasa por los *puntos áureos* D, E, G, H... He ahí la conexión entre la espiral logarítmica y la sección áurea.

2) Se encuentran puntos áureos alternativos sobre la espiral rectangular ABCFH... sobre las diagonales AC y BF, lo que sugiere un método práctico para construir la figura.

3) Las diagonales AC y BF son mutuamente perpendiculares.

4) AO/AB = OB/OC = OC/OF = Ø. Hay un número infinito de triángulos semejantes; cada uno de ellos es igual a la mitad del rectángulo áureo.

Otra propiedad interesante de esta espiral es, que sea cual fuere la diferencia de longitud entre dos segmentos de la curva, la forma se mantiene constante; la espiral no tiene punto final, se extenderá indefinidamente hacia el exterior o el interior, pero permanecerá homotética, es decir, semejante a sí misma. Esta propiedad peculiar de la espiral logarítmica, que no comparte con ninguna otra curva matemática, corresponde al principio biológico que rige el crecimiento de la concha del molusco: ésta crece a lo largo y a lo ancho para adaptarse al crecimiento del animal pero permamece siempre homotética.[9] Según D'Arcy Thompson, «la existencia de esta relación de crecimiento constante, de esta forma constante, constituye la esencia de la espiral equiangular y puede ser considerada como la base de su definición».[10] Espirales como ésta han existido en la naturaleza desde hace millones de años. Es posible que éste sea el origen de la seducción que su belleza ejerce a la mirada humana. Theodore Cook[11] ha

[9] *Cf.* H. E. Huntley: *The divine proportion, a study in mathematical beauty,* Nueva York, Dover Pub., 1970. Versión francesa: *La divine proportion. Essai sur la beauté mathématique*, París, Navarin, 1986; pp. 122-124, y 195 y ss. (Todas las referencias son de la edición francesa).

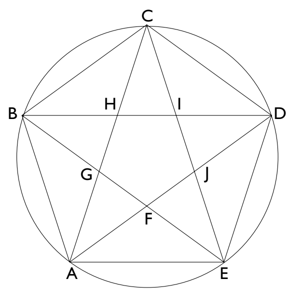
[10] D'Arcy Thompson: *On Growth and Form* (ed. abrev.), Cambridge University Press, 1961, p. 179. (Trad. de la autora).

[11] Cook: *The Curves of Life, op. cit.*

estudiado la presencia de la espiral en la botánica, tanto en lo que se refiere al perfil de una planta o de sus diferentes partes, como en el análisis matemático de los diagramas de crecimiento y la disposición de las hojas y los granos; también los ha estudiado en los organismos animales, en los cuernos de los antílopes y las cabras... y observa que una progresión geométrica como la serie Ø se puede considerar como el esquema numérico de las pulsiones radiales de una espiral. «Toda espiral evoca una ley de crecimiento» afirma Ghyka,[12] viendo en ello la causa del motivo de la espiral aplicado al arte o como detalle arquitectónico.

Pero el número de oro participa también en la construcción de otra figura geométrica, el pentágono, que subtiende esquemáticamente la morfología de los organismos vivos basados en la simetría dinámica pentagonal. La diferencia esencial entre la naturaleza orgánica y la inorgánica se debe al hecho de que mientras la inorgánica se inclina por el equilibrio perfecto inerte y sus estructuras están regidas por la simetría exagonal estática, la orgánica en cambio —regida dinámicamente por su simetría pentagonal— introduce una pulsación en progresión geométrica que transcribe el crecimiento analógico u homotético.

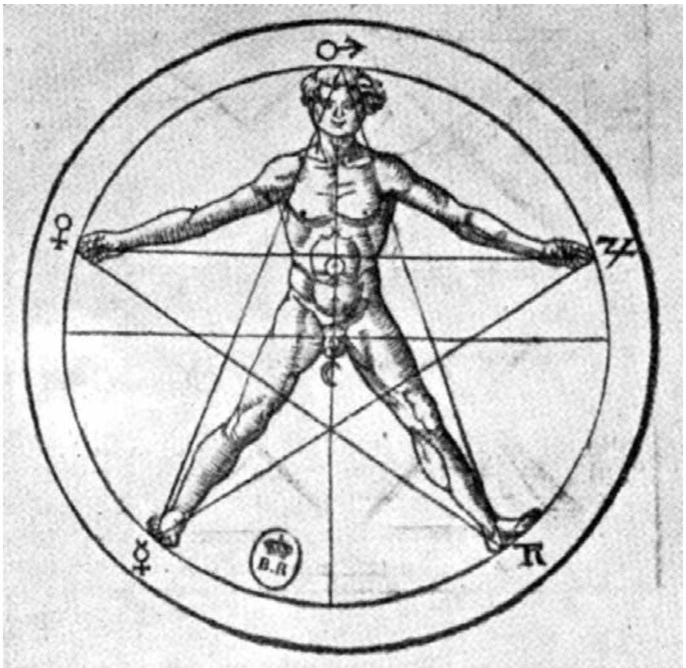
La figura representa un pentágono regular convexo (de lado AB) y un pentágono regular estrellado (de lado AC) inscritos en el mismo círculo. Se demuestra que AC / AB = AB / AG = AG / GH = Ø. Es decir, la relación entre el lado del pentágono estrellado (o de la diagonal del pentágono convexo), y el lado del pentágono convexo, es igual al número de oro. También el pentagrama completo está formado por cinco triángulos isósceles sublimes (denominados así cuando el ángulo en el vértice es igual a 36°). Puesto que conocían las propiedades de esta figura en relación con la razón Ø, los pitagóricos otorgaron al pentágono, especialmente al pentagrama, un lugar preferente entre las otras figuras planas y lo convirtieron en emblema simbólico por excelencia de la salud y la vida: el 5, simétrico respecto a la unidad central y asimétrico por impar, es el resultado de la suma del primer par y del primer impar, siendo 2 el primer número femenino y 3 el primer número masculino (de ahí que algunas veces se le denominara *matrimonio*).[13] Por eso el pentagrama o pentalfa fue escogido como una contraseña de reconocimiento entre los integrantes de la secta pitagórica y también como símbolo universal de perfección, de belleza y amor. Cábala y alquimia, Medioevo y Renacimiento, tuvieron en el pentagrama el símbolo del microcosmos —el hombre físico y astral— perfectamente ajustado a la imagen del macrocosmos como dodecaedro, pues este sólido, con sus doce caras pentagonales aludiendo a los doce signos del zodíaco, fue desig-



12 Ghyka, *op. cit.*, p. 57.

13 *Cf.* P. Gorman: *Pitágoras,* Barcelona, Crítica, 1988; pp. 162-163; y también J. B. Bergua: *Pitágoras,* Madrid, Eds. Ibéricas, 1958; pp. 242-243.

nado por Platón en el *Timeo* como símbolo del Universo. He aquí la representación del hombre-microcosmos-pentágono de Henri Corneille-Agrippa, consejero e historiógrafo del emperador Carlos V, tal como aparece en su tratado *De Occulta Philosophia* (1533), en el capítulo dedicado a la «Proporción, Medida y Armonía del Cuerpo humano», que se inicia con estas palabras:



> *Puesto que el Hombre es obra de dios, la más bella, la más perfecta, su imagen, y compendio del mundo universal, es llamado por ello el pequeño mundo, y por consiguiente encierra en su composición más completa, en su armonía… todos los números, las medidas, los pesos, los movimientos…*[14]

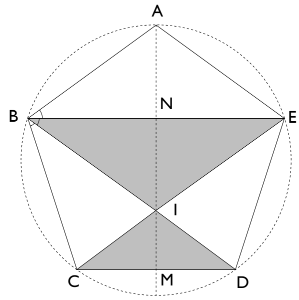
El pentagrama, estrella de cinco puntas, es, aún hoy en día, un emblema reconocido mundialmente.

Pero hay otra figura relevante que aparece en el interior del pentágono.

> *La crónica explica que en tiempos de los griegos se construyó una maravillosa «taza de oro» compuesta de una copa y su pie. No se explica cuál era su perfil sino sólo que si*

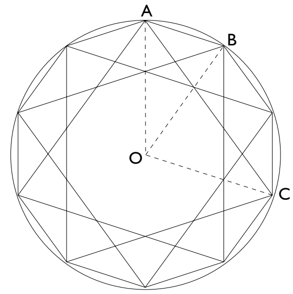
[14] H. C. Agrippa: *La Philosophie Occulte ou la Magie*, París, Éditions Traditionnelles, 1976, 4 vols.; vol. 2. p. 114. (Vers. cast.: Buenos Aires, Krier, 1978).

se dibuja un pentágono convexo regular ABCDE y se trazan las diagonales BE, BD, EC, la parte sombreada da la armadura esquemática de la taza.[15]



Matila Ghyka se hace eco de esta ley de la *taza de oro* que habría sido enunciada en Egipto y Babilonia y, recogida en Bizancio por los cruzados, habría sido utilizada por arquitectos y plateros de Occidente.

En cuanto al decágono regular —una figura emparentada con el pentágono—, la presencia de Ø se encuentra en la relación entre su lado y el radio, así como entre el lado del decágono estrellado y el radio correspondiente. Es decir:



AC/OA = OA/AB = Ø

Pentágono y decágono han sido los dos polígonos regulares más utilizados en la arquitectura; por ejemplo, el pentágono ha conformado muchos rosetones del gótico, mientras que el decágono ha sido utilizado en los trazados de templos como el de Minerva Médica, en Roma, o el Mausoleo de Teodorico, en Rávena.

* * *

Después de haber analizado, muy sumariamente, las propiedades matemáticas de la sección áurea, se puede comprender mejor la admiración que siempre ha despertado. Se trata de una razón, un invariante algebraico, que nace de una operación muy sencilla: una progresión geométrica con unas características formales que la convierten en paradigma de la recurrencia, de la identidad en la variedad. Su presencia es constante en biología: el número de oro es un símbolo de la pulsación de crecimiento, un atributo por excelencia de la forma viva.

Las correspondencias que señala Pacioli son menciones de las propiedades matemáticas de esta proporción, desde la inexistencia de solución racional aritmética —de ahí su categoría de irracional e inconmensurable—, hasta la presencia implícita en la construcción del pentágono. Por eso, es extremadamente importante el calificativo de «divina»: no se trata sólo de un síntoma, de la conclusión lógica resultante del saber renacentista, sino que supone el reconocimiento explícito de la larga tradición que desde sus orígenes ha rodeado a esta proporción y, por eso mismo, su futura revalidación.

[15] Cit. por Ghyka, *op. cit.*, p. 75.

I. I Fortuna histórica de la divina proporción

En los *Elementos* de Euclides, la obra en la que toda la matemática empírica contenida en las observaciones de babilonios y egipcios adquiere su carácter teórico y especulativo, es donde se encuentra la primera fuente documental importante sobre la sección áurea.

Euclides dedicó una veintena de proposiciones de cuatro libros de los *Elementos* a la «división de una recta en media y extrema razón», lo que atestigua de entrada el favor que le otorga. En el libro II, proposición 11 y en el libro VI, proposición 30, practica la sección con dos métodos diferentes; en el libro IV, proposiciones 10-14, la aplica a la construcción de un triángulo isósceles y al pentágono regular; en el libro XIII, que trata de los cinco sólidos regulares inscribibles en una esfera, dedica 12 proposiciones al enunciado y demostración de ciertas propiedades de sus segmentos y los aplica a la construcción de los poliedros y a la comparación de sus aristas.[16]

En cuanto a la fortuna pre-euclidiana del problema, se supone iniciada con lo que se cree que fue su descubrimiento empírico, probablemente en la época prehistórica. Esta creencia se basa en la necesidad, para resolver problemas prácticos, de la división de un círculo en x partes iguales y, más precisamente, en la división por cinco, número que preside tanto el cuerpo humano como, por ejemplo, muchas variantes de flores en la naturaleza. De ahí a la construcción del pentágono regular, convexo o estrellado, con el que se presenta la sección áurea bajo la mirada, seguramente atónita, del hombre primitivo, sólo hay un trazo. Y si se tiene en cuenta la comprobación, enunciada por Zeising,[17] de que (como dato estadístico medio) el ombligo divide el cuerpo humano adulto según la razón Ø, se puede explicar mejor la presencia de la sección áurea —o más bien de las figuras geométricas ligadas al número de oro— en las obras de arte, tanto pintura, escultura como arquitectura, de este amplio período que abarca desde la pintura neolítica hasta Grecia.[18] Pero en Grecia comienza propiamente la historia del número de oro. En cuanto a las fuentes de Euclides, Paul-Henri Michel establece dos tipos: a) las fuentes directas, fundamentalmente Eudoxo y Teeteto, las cuales se insertan entre las escuelas matemáticas anteriores a Platón, básicamente pitagóricas, y la escuela de Alejandría; y b) las fuentes más antiguas que, tratándose de la prehistoria del número de oro, forzosamente han de ser conjeturas más prudentes: éstas son, más que fuentes, pruebas de la antigüedad del tema que se basan en el lugar que ocupa el problema de la «división de una recta en media y extrema razón» en los *Elementos* y en la manera como es tratado. Y se

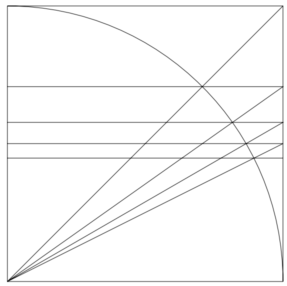
16 *Cf.* Michel, *op. cit.,* pp. 526 y ss.

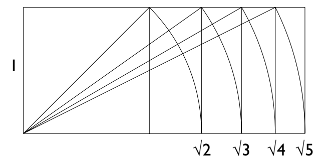
17 A. Zeising: *Neue Lehre von den Proportionem des menschlichen Körpers, aus einem bischer unerkannt gebliebenen, die ganze Natur und Kunst durchdringenden morphologischen Grundgesetze entwickelt und mit einer vollständingen historischen Ubersicht des bisherigen Systeme begleitet*, Leipzig, 1854.

18 La gran pirámide de Keops es un ejemplo de construcción presidida por el número de oro realizada alrededor del 3000 a. C. Véanse, por ejemplo, A. Fournier des Corats: *La Proportion Égyptienne et les rapports de divine Harmonie,* París, Les éditions Véga, 1957; T. Koelliker: *Symbolisme et Nombre d'Or. Le rectangle de la Genèse et la Pyramide de Keops*; París, Les éditions des Champs-Elysées, 1957. Acerca de la pirámide como «poliedro de oro» y de la Cámara del Rey como «cubo de oro», véase D. Neroman: *Le Nombre d'Or, clé du monde vivant*, París, Dervy-Livres, 1981; pp. 100 y ss.

basan, también, en las aplicaciones que se hacen en el libro IV y en el libro XIII. En síntesis, todas ellas permitirían afirmar que en la época de Platón el problema ya era antiguo, y que, como mínimo, era parte integrante del fondo de la matemática pitagórica.[19] Efectivamente, sus cualidades como sección implícita en el pentágono estrellado, así como el hecho de ser un número irracional, atrajeron la atención, la admiración y la veneración de los pitagóricos, que consideraron al pentagrama o pentalfa como su contraseña, guardando como un magno secreto su construcción. Desde entonces, si no viene de más lejos, crece una leyenda que atribuye a la sección áurea un valor místico y un interés estético.

En 1920, Jay Hambidge publicaba un estudio sobre el vaso griego[20] en el que constataba la utilización de los rectángulos «dinámicos» y sus múltiples divisiones armónicas —*dynamic symmetry*— como un método para establecer relaciones de áreas en el dibujo y la composición. Hambidge distinguía dos tipos de rectángulos: aquellos de módulo n en que n es un número entero o fraccionario, que denominaba «estáticos», y aquellos otros en que n es un número irracional que puede construirse gráficamente, a los que denominaba «dinámicos»; son los rectángulos √2, √3, √4 = 2, √5. Tanto el cuadrado como el doble cuadrado pertenecen a los dos tipos. A partir de ahí, Hambidge demostraba que los rectángulos «dinámicos» eran el fundamento de los métodos compositivos del arte griego. Un poco más tarde, en 1924, ampliaba este análisis al Partenón y a otros templos griegos,[21] señalando el papel que los trazados geométricos ligados a la sección áurea jugaban en la arquitectura del siglo V a. C. Véase a la derecha la generación de los rectángulos «dinámicos» a partir del cuadrado en las dos versiones de Hambidge





Después de Eudoxo y Euclides, el estudio de los problemas relativos a la sección áurea fue continuado entre otros por Hipsicles; sin embargo, fue a partir de las traducciones de los *Elementos* realizadas por los árabes cuando alcanzó una amplia difusión. Por otra parte, la tradición pitagórica, en lo que se refiere a la teoría de los números, nos fue legada por medio de los tratados de Nicómaco de Gerasa, un pitagórico del siglo I a. C.; una gran parte de su tratado sobre aritmología y mística del número fue compilado por Jámblico en el siglo IV y traducido por Boecio un siglo más tarde, traducción que ejerció una gran influencia durante toda la Edad Media.[22]

En el siglo XII destaca la figura de Leonardo de Pisa, llamado Fibonacci, autor de un importante tratado, el *Liber Abaci*, donde entre otros problemas teóricos y prácticos aparece una serie de números, la sucesión de Fibonacci, en la que cada término es igual a la

19 *Cf.* Michel, *op. cit.*, pp. 556 y ss.

20 J. Hambidge: *Dynamic Symmetry. The Greek Vase*; New Haven, Yale University Press, 1920.

21 J. Hambidge: *The Partenon and other greek temples. Their dynamic symmetry*; New Haven, Yale University Press, 1924.

22 M. Ghyka: *El Número de Oro*; Vol. I: *Los ritos;* Vol. II: *Los ritmos*; Barcelona, Poseidón, 1978; *Cf.* vol. I, cap. I, pp. 19 y ss.

suma de los dos precedentes, propiedad aditiva que comparte con la serie Ø, con la que le unen otros lazos pues la razón entre dos de sus términos consecutivos tiende hacia un límite que es precisamente Ø.[23] En el siglo XIII, el famoso álbum de croquis de Villard d'Honnecourt, que más que plantear problemas especulativos propone recetas prácticas, utiliza el pentagrama como trazado directriz tanto para la cabeza y el cuerpo humano como para animales o plantas, al tiempo que su autor recuerda a quien quiera obrar convenientemente que la geometría de las formas es absolutamente imprescindible.[24]

El primer traductor latino y comentador de Euclides fue Johannes Campanus, de Novara, nacido a finales del siglo XIII. Su traducción a partir de una versión árabe, aunque terminada en 1354, se imprimió en Venecia en 1482. Entre otros numerosos fragmentos que hacen referencia a la sección áurea, se suele citar un pasaje que figura en esta traducción: «proportionem habentem medium duoque extrema».[25] A partir de la obra de Campanus de Novara, se multiplican las ediciones de los *Elementos* en latín a lo largo del siglo XVI, mientras que en el siglo siguiente comienzan a aparecer ya las ediciones vulgares.

Pero en el siglo XVI es especialmente relevante la figura de Luca Pacioli, autor de la *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita* impresa en Venecia en 1494; y la ya citada *De Divina Proportione*, escrita en la corte de Ludovico el Moro, tratando «questione de secretissima scientia».[26]

En *De Divina Proportione,* destacan de forma predominante las concepciones místicas, pitagóricas y platónicas, en torno a las virtudes de la sección áurea. Después de unos primeros capítulos de dedicatoria al duque, pasa a especificar el «título que conviene al presente tratado»:[27] aquí es donde describe las cinco correspondencias —anteriormente citadas— que hacen a esta proporción parecida al mismo Dios. El capítulo sexto trata de la «digna alabanza» de la divina proporción y escribe: «Esta nuestra proporción, oh excelso Duque, es tan digna de prerrogativa y excelencia como la que más, con respecto a su infinita potencia, puesto que sin su conocimiento muchísimas cosas muy dignas de admiración, ni en filosofía ni en otra ciencia alguna, podrían venir a luz. Y, ciertamente, esto le es concedido como don por la invariable naturaleza de los principios superiores, según dice nuestro gran filósofo Campano, famosísimo matemático, a propósito de la décima del décimocuarto,[28] máxime cuando se ve que ella hace armonizar sólidos tan diversos, ya por tamaño, ya por multitud de bases, y también por sus figuras y formas, con

[23] Sobre la serie de Fibonacci y su relación con el número de oro, véase H. E. Huntley: *La divine proportion,* cit. cap. IV y XI. Y también D. Neroman: *Le Nombre d'Or. Clé du monde vivant, cit.*, pp. 47 y ss.

[24] Villard de Honnecourt: *Album, Manuscrit publié en Fac-simile annoté suivi d'un glossaire par J.B.A. Lassus;* París, Léonce Laget, 1976. Véase: H. Focillon: *La escultura románica. Investigaciones sobre la historia de las formas*, Madrid, Akal, 1987; cap. X, pp. 187 y ss.

[25] Cit. por Ghyka: *El Número de Oro; cit.*, vol. I, p. 94.

[26] Escrito en el frontispicio de la primera edición de 1509, reproducido en la versión castellana anteriormente citada, p. 79.

[27] *Ibid.*, p. 69.

[28] Pacioli hace referencia al libro XIV de los *Elementos* que actualmente ya no se atribuye a Euclides sino a Hipsicles. *Cf. La Divina Proporción*, *cit.,* p. 70, n. 1.

cierta irracional sinfonía, según se comprenderá de nuestras explicaciones, y presenta los estupendos efectos de una línea dividida según esa proporción, efectos que verdaderamente deben llamarse no naturales sino divinos».[29] Los capítulos 7-23 tratan de los efectos de la sección áurea. Los que van del 24 al 47 tratan de los cinco cuerpos regulares, de la imposibilidad de que haya más, de la proporción de sus superficies y de la inserción de unos en otros. En los capítulos que siguen, 48-70, se analizan los cuerpos dependientes de los regulares, el cuerpo esférico, los cuerpos oblongos y, en el último capítulo, se explica qué quieren decir algunos vocablos utilizados por los matemáticos. Una segunda parte trata sobre la medida y proporciones del cuerpo humano, simulacro de la arquitectura, ya que «como dice nuestro Vitrubio, tenemos que dar proporción a todo edificio a semejanza de todo el cuerpo que está bien proporcionado con respecto a sus miembros»;[30] y, por tanto, Pacioli explicará a continuación algunas normas aplicables a las proporciones de edificios. La tercera parte es el *Libellus de quinque corporibus regularibus* que, según comentario de la época recogido por Vasari, era atribuido a Piero della Francesca y habría sido plagiado por Pacioli. Julius Schlosser desmiente esta versión argumentando que «como máximo se trata de un trabajo en común de los dos autores».[31]

De Divina Proportione trata, en definitiva, cuestiones que afectan a uno de los temas considerados en el Renacimiento del más alto interés, no sólo en relación a la matemática sino a las ciencias en general e, incluso, a la propia concepción del universo: la teoría de la proporción, tema que, por otra parte, Pacioli había tratado ya en la *Summa*. Un aspecto destaca en la obra de Pacioli, y es haber atribuido a la proporción aquel significado más general y filosófico que Platón recogió de los pitagóricos y transmitió en algunos *Diálogos* y especialmente en el *Timeo*. Por eso, Pacioli puede establecer correspondencias analógicas entre la divinidad y la sección áurea, porque también él se sitúa en el seno de una tradición en la que la matemática es considerada la ciencia de los principios superiores, a la vez sagrada y trascendente, la raíz del espíritu científico que rastrea el camino de la filosofía, y abarca la totalidad del conocimiento. Por eso también, Pacioli contó con una colaboración especial, la de Leonardo da Vinci. Respecto a este punto, para algunos biógrafos de Leonardo está claro que no sólo realizó las ilustraciones del texto sino que incluso participó en la redacción. De esta opinión es Kenneth Clark, que escribe: «(Pacioli) llegó a Milán en 1496 y sabemos por los cuadernos de Leonardo que los dos hombres intimaron muy pronto. Hacia 1497 estaban colaborando en *De Divina Proportione*. Podemos notar la influencia de Leonardo en algunas partes del texto, y no hay duda de que dibujó las figuras que ilustran

29 *Ibid.*

30 *Ibid.*, p. 151.

31 J. Schlosser: *La Literatura artística*; Madrid, Cátedra, 1976; p. 137.

la edición de 1509: Pacioli lo dice expresamente en más de una ocasión. Estas figuras son letras mayúsculas ejecutadas a base de un sistema de proporción, y una serie de cuerpos más elaborados de sólidos geométricos. El hecho de que Leonardo dedicase tanto tiempo a esos dibujos abstractos es una prueba de la forma en que sus dotes creativas estaban dominadas por su intelecto. Al hablar de la arquitectura de Leonardo, indicaba yo que resultaba extraño cómo siendo toscano parecía carecer del sentido de la armonía abstracta. Sin embargo, Pacioli —que había conocido a Piero della Francesca— nunca se cansa de alabar la habilidad de Leonardo. Mientras que para Piero della Francesca la proporción era una función del espíritu, para Leonardo era una función de la inteligencia».[32]

Parece que también Durero estuvo en contacto con Pacioli durante su segundo viaje a Italia. En el primero había conocido a Jacopo de Barbari, pintor veneciano que retrató a Pacioli explicando la geometría de Euclides al archiduque de Urbino, rodeado del compás y la regla, un transportador y un dodecaedro, mientras en el ángulo izquierdo del cuadro flota suspendido en el aire un sólido geométrico transparente.[33] Sabemos por el propio testimonio de Durero que Barbari fue el instigador de una investigación que duraría toda su vida: el secreto de las proporciones del cuerpo humano: «Jacopo no quería indicarme abiertamente sus relaciones, eso lo vi claro. Me hizo ver un hombre y una mujer que había realizado a partir de unas ciertas medidas. En aquella época que hubiera gustado menos ver reinos desconocidos que conocer sus teorías».[34] Después, durante su segunda estancia en Venecia, Barbari dio a Durero una carta de presentación para visitar a Pacioli, que entonces enseñaba matemáticas en Bolonia; ésta es la opinión de Georges Jouven, quien escribe: «Conocemos bien el carácter particular de las matemáticas de Pacioli di Borgo para suponer lo que enseñó a Durero; le habló sin duda de las proporciones del *Timeo*, y particularmente de la Divina Proporción sobre la que iba a publicar su obra cuatro años más tarde».[35] En la última carta desde Venecia, Durero escribe a Willibald Pirckheimer: «Después cabalgaré hasta Bolonia, por compromisos artísticos; en esta ciudad un hombre me enseñará los secretos de la perspectiva».[36] Panofsky, en su obra sobre Durero, no menciona la visita a Pacioli y sólo asegura que «se ha dicho que hizo un viaje especial a Bolonia para que le enseñaran «el arte secreto» de la perspectiva».[37] Pero Jouven, que ha analizado el grabado de 1514 *Melencolia I*, ha comprobado la presencia de la sección áurea en su composición.[38]

Kepler, en su obra «sobre la maravillosa proporción de los orbes celestes y sobre las causas genuinas y verdaderas del número, magni-

[32] K. Clark: *Leonardo da Vinci. An account of his development as an artist*; Londres, Penguin Books, 1978; p. 98. Vers. cast.: Madrid, Alianza Forma, 1986; p. 81.

[33] Realizado probablemente hacia 1495, actualmente se encuentra en la Galleria Nazionale de Nápoles.

[34] Correspondencia de Durero. Cit. por G. Jouven: *Les Nombres Cachés*, París, Dervy-Livres, 1978; p. 224. (Trad. de la autora).

[35] *Ibid.*

[36] Carta de 13 de octubre de 1506, en R. Friedenthal: *Cartas de grandes artistas,* Barcelona, Nauta, 1967, 2 Vols. *Cf.* Vol. I, p. 58.

[37] E. Panofsky: *The life and art of Albrecht Dürer;* Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 1971; p. 118. (Trad. de la autora).

[38] *Cf.* G. Jouven, *op. cit.,* pp. 217 y ss. También Elisa Maillard ha analizado, entre otras obras de Durero, este grabado y ha encontrado numerosas relaciones áureas en su composición. *Cf. Les Cahiers du Nombre d'Or* I, París, Tournon, 1960.

tud y movimientos periódicos de los cielos, demostrado mediante los cinco sólidos geométricos regulares» que se publicó en 1596,[39] se refiere a la sección áurea como «uno de los tesoros» que hay en la geometría, siendo el otro «la razón de la hipotenusa al lado en el rectángulo»,[40] y en una nota en la que reitera la infinita utilidad y el gran valor de estos dos teoremas hace una distinción entre ellos comparando el primero a una «joya» y el segundo a «una masa de oro».[41] Posteriormente, según Ghyka, la divina proporción «fue completamente olvidada hasta el momento de ser nuevamente descubierta y puesta de relieve como principio morfológico directriz por el alemán Zeising (hacia 1850)».[42] Paul-Henri Michel, en cambio, opina que el olvido de la sección áurea es más aparente que real y se explicaría por el rápido progreso de las ciencias exactas; en todo caso se habría salvado definitivamente como parte del tesoro euclidiano, pues los *Elementos* continuaron siendo estudiados y comentados, y se sucedieron las ediciones vulgares: Michel cita la última en Francia, la de Peyrard, París 1816-1818.[43]

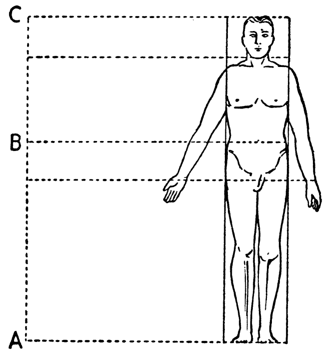


Diagrama de M. Ghyka que ilustra las teorías antropométricas de A. Zeising.

En 1854 Adolf Zeising publica *Neue Lehre von den Proportionem*[44] y, en 1855, *Aesthetische Forschungen*[45] investigaciones estéticas en las que destaca las cualidades de la sección áurea y por ella explica ciertos fenómenos de la naturaleza —las plantas, las proporciones del cuerpo humano, de algunas especies de animales—, y ciertos aspectos de la belleza del arte —algunos templos griegos—, e incluso la música. Seguramente, es a Zeising a quien hay que atribuir el desvelamiento de un código de las proporciones (*Proportional Gesetz*) que, enfatizando el papel de la sección áurea y sus virtudes, genera una corriente de pensamiento que se materializa en una amplia biliografía sobre el tema.

En este aspecto, es fundamental la aportación de Hermann Graf en su *Bibliographie zum Problem der Proportionem*[46] que deja constancia de ello, en especial en lo que se refiere a Alemania. Desde 1845, en que se publica la obra de Zeising, hasta 1914 en que se publica la obra de Theodore Cook, se editan sólo en Alemania unas doce obras sobre la sección áurea, destacando en esta corriente las teorías de Theodor Fechner,[47] uno de los fundadores de la psicofísica y representante de la estética experimental, quien realizó en 1876 una serie de ensayos en los que aplicaba los métodos experimentales a la estética: uno de ellos consistía en hacer escoger a un grupo de personas entre una gama de rectángulos más o menos alargados el que les gustase más: el rectángulo que obtuvo mayor preferencia fue aquel cuyos lados se relacionaban entre sí como 34/21, lo que es igual a 1,619..., cifra próxima al número de oro, con lo que se demostró el efecto directo de su impresión estética. Estos ensayos fueron con-

39 J. Kepler: *Prodromus Dissertationum Cosmographicum contiens Mysterium Cosmographicum* (1596). Vers. cast.: *El Secreto del Universo,* Madrid, Alianza Universidad, 1992.

40 *Ibid.,* pp. 133-134.

41 *Ibid*., p. 142.

42 Ghyka: *El Número de Oro,* Vol. I, *cit*., p. 62.

43 Michel, *op. cit.,* p. 601.

44 *Op. cit. supra.*

45 *Aesthetische Forschungen,* Francfort, 1855.

46 H. Graf: *Bibliographie zum Problem der Proportionem. Literatur über Proportionem, Mass und Zahl in Architektur,* bildender Kunst und Natur; Speyer, 1958.

47 Th. Fechner: *Vorschule der Aesthetik*, Leipzig, 1876.

tinuados por Witmar en 1894, por Lalo en 1908 y por Thorndike en 1917, con resultados muy próximos a los de Fechner.[48]

Si para los comentadores de los *Elementos* de Euclides la sección áurea no representaba más que una solución geométrica de una ecuación, lo que caracteriza el retorno del número de oro en el siglo XIX es el hecho de reivindicarlo desde sus fuentes preeuclidianas, desde el pitagorismo, para despertar su espíritu y descubrir nuevamente los principios de la naturaleza y del arte. Es así como desde el inicio del nuevo siglo se suceden una serie ininterrumpida de análisis; mientras unas obras presentan las cualidades del número de oro,[49] otras lo aplican al estudio de la zoología y la botánica —por ejemplo, la ya citada *The Curves of Life* de Theodore Cook—; otras, finalmente, intentan aclarar los procedimientos compositivos del arte de los clásicos: entre éstas cabe recordar las obras citadas de Hambidge, la de Caskey[50] —que utiliza el método de Hambidge—, y las de Macody Lund,[51] y Ernest Moessel.[52]

También en los ambientes artísticos, desde finales del siglo XIX, se renueva el interés por la sección áurea.

En el último tercio del siglo XIX, el artista francés Georges Seurat, iniciador de una corriente artística que él denominaba *cromoluninarismo* o *divisionismo* pero que recibió el nombre histórico de *neoimpresionismo*, quiso superar las tentativas empíricas de los impresionistas y, al mismo tiempo, liberar a la materia cromática de toda contingencia anecdótica y pintoresca. Este ideal encontró una inmejorable asistencia en el carácter científico de la época: los tratados de Chevreul, Sutter, Blanc, Rood y Henry, le proporcionaron los argumentos para crear una regla cromática y estética basada en las leyes que gobiernan la luz y el color en el mundo físico.[53] El convencimiento de Seurat de que el arte no tiene por objeto reproducir cosas sino expresarlas mediante el lenguaje que le es propio fue lo que le hizo investigar las claves de este lenguaje; para hacerlo se respaldó en la cultura científica de su tiempo: dividió el tono en sus componentes elementales y los organizó sobre la tela basándose en reglas fijas. Igualmente dividió el espacio en unidades elementales: líneas verticales, horizontales, diagonales, organizándolas en un conjunto solidario, una estructura. Pero en esta estructura ya no contaba la relación entre interior y exterior, entre el cuadro y las aparienciceas fenoménicas, sino únicamente la relación interna de las unidades citadas. Y ahí tenía un papel fundamental la composición. En su obra, realizada en el breve periodo que va de 1881 a 1891, utilizó diferentes sistemas de composición. Respetó la simetría, tan estimada por los grandes clásicos especialmente por arquitectos como Philibert Delorme,

48 *Cf.* Huntley: *La divine proportion, cit.,* p. 83.

49 É. Monod-Herzen: «Lois d'harmonie et de tradition. La loi du bol d'or», *L'Amour de l'Art,* n. 2, (1921). H. E. Timerding: *Der goldene Schnitt,* Berlín, 1929.

50 L. D. Caskey: *Geometry of the Greek vases; attic vases in the Museum of fine Arts analysed according to the priniples of proportion discovered by Jay Jambidge*, Boston, 1922.

51 Fr. Macody Lund: *Ad quadratum. Det geometriske for antikes og middelalderens sacrale bygningskunst opdaget paa Kathedralen i Nidaros*; Farsund, 1919.

52 E. Moessel: *Die Proportion in Antike und Mittelalter,* Munich, 1926.

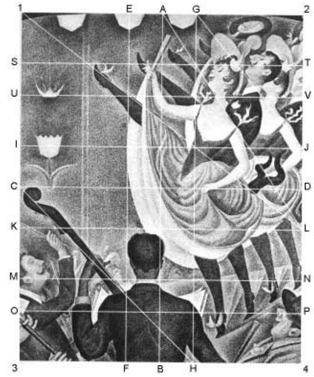
53 Un análisis del desarrollo de la obra de Seurat en relación a los escritos de estos autores se encuentra en C. Bonell: *Las leyes de la pintura*, Barcelona, Ed. UPC, 1997, cap. II, pp. 26-49.

54 Véase: G. Jouven: *Rythme et Architecture. Les tracés harmoniques*; París, Vincent Frèal, 1951. Y también del mismo autor: *L'Architecture cachée, Tracés harmoniques*, París, Dervy-Libres, 1979.

55 L. Hautecoeur: *Georges Seurat*, Milán, Gruppo Edit. Fabbri, 1972; pp. 68-71. Uno de los primeros análisis basados en la sección áurea fue el que A. Lhote realizó de *La Parade*, en «La composition du tableau», *Encyclopédie Française*, (París), t. XVI, vol. I, (1935). En la misma línea están los análisis de H. Dorra en: H. Dorra/J. Rewald, *Seurat, l'œuvre peint; biographie et catalogue critique*, París, Les Beaux-Arts, 1959. Por su parte, Ch. Bouleau, que ha analizado los trazados geométricos que presiden las grandes obras de Seurat, considera que la presencia de algunas relaciones áureas no justifica una explicación formal enteramente basada en ella. En ese sentido argumenta que si Seurat fue lo bastante susceptible respecto a la propiedad de sus ideas estéticas como para afirmar haber sido el primero en aplicar las teorías científicas a la pintura, hubiera afirmado del mismo modo su uso de la sección áurea. Cf. Ch. Bouleau: *Charpentes. La géométrie secrète des peintres*, París, Éd. du Seuil, 1963; pp. 209 y ss. Ed. cast. *Tramas.*

Jules Hardouin-Mansart, Jacques-Ange Gabriel, Claude-Nicolas Ledoux...[54] Un eje central divide verticalmente la superficie en dos partes iguales. Muchas veces el eje es sólo aproximado, afirmándose al dibujar el elemento que ocupa el lugar central, aunque en otras ocasiones el centro queda vacío y la simetría es contrapuesta a través de masas laterales. En general, Seurat utiliza dos tipos de composición, la geométrica y la armónica. La primera se determina por la separación a través de un eje central de las partes laterales que, a su vez, se ordenan a partir de ejes secundarios. La composición armónica es una figura geométrica cuyo dibujo coincide con las líneas principales. Seurat divide los laterales de sus cuadros en «media y extrema razón» creando proporciones armónicas o secciones áureas, como lo ha querido demostrar —entre otros autores— L. Hautecoeur, al analizar las líneas compositivas de algunas obras de Seurat.[55] Por ejemplo, en *Le Chahut*, considera en primer lugar los dos ejes AB y CD que dividen la tela simétricamente vertical y horizontalmente; a continuación, las divisiones según la sección áurea: EF, GH, IJ y KL; las líneas de los rectángulos secundarios ST, UV, MN, OP; finalmente, las diagonales GJ, AL, 1L, CH, que dan las inclinaciones de las cabezas de los bailarines, del movimiento de las piernas, y la dirección del mástil del contrabajo.[56] Por su parte, M. Marlais ha analizado la relación entre Seurat y sus compañeros de L'École des Beaux-Arts de París, Aman-Jean y Seon, muy influenciados por Puvis de Chavannes quien, afirma, construía su obra según la sección áurea.[57] Con su estética y su técnica, Seurat quiso extraer del impresionismo ciertas conclusiones; éstas no sólo le superaron sino que contribuyeron a sentar las bases de movimientos posteriores como el Cubismo o el Purismo.[58]

A principios del siglo XX, un grupo de artistas reivindicarán clamorosamente la sección áurea. En octubre de 1912 se inaugura en la Galerie La Boétie de París una exposición que ha sido reconocida como la principal manifestación y la última de la vanguardia en Francia antes de la I Guerra Mundial: *La Section d'Or.* En ella se presentaban obras de Gleizes, Metzinger, Lhote, Duchamp, Duchamp-Villon, La Fresnaye, Marcoussis, Archipenko, Laurencin, Picabia Henri Valensi, Kupka, Villon, Léger, Gris...(pero no figuraba ninguna de Picasso o de Braque). Aunque para el público, la prensa y buena parte de la crítica, ésta era otra exposición «cubista», los organizadores enfatizaron el nombre de la exposición con la publicación de un primer —y único— número del *Bulletin de la Section d'Or.*[59] ¿Por qué precisamente esta divisa? Su promotor fue Jacques Villon y así lo corroboró años más tarde en una conversación con Dora Vallier: «De entrada, reclamo la paternidad de este título. En 1912, nuestras telas reunidas en una galería de la rue La Boétie formaron la



Le Chahut. Análisis compositivo de L. Hautecoeur.

La geometría secreta de los pintores, Madrid, Akal, 1996. Un argumento parecido se encuentra en R. Fischler: «An examination of claims concerning The Golden Number. Seurat, Gris, Mondrian, Ozenfant, Jeanneret»; *Gazette des Beaux-Arts*, (París), (1980); pp. 2-8. Recientemente M. Neveux ha analizado el método compositivo de Seurat en relación con la sección de oro y concluye con la afirmación de que hay un predominio de divisiones aritméticas simples: M. Neveux/H. E. Huntley: *Le nombre d'or. Radiographie d'un mythe suivi de La divine proportion*, París, Éditions du Seuil, 1995; pp. 54-61.

56 *Cf.* L. Hautecœur: *op. cit.*, p. 71.

57 M. Marlais: «Seurat and his friends of the Ecole des Beaux-Arts», *Gazette des Beaux-Arts*, n. 1449, vol. 114, (oct. 1989), pp. 153-168.

58 En ese sentido, véase C. Bonell, *op. cit.*

59 La redacción de la revista estaba instalada en el 13, place Émile-Goudeau (ex-place Ravignan), en el famoso Bateau Lavoir. Pierre Reverdy era el secretario, y figuraban como colaboradores Apollinaire, Roger Allard, René Blum, Gabrielle Buffet, Adolphe Basler, Max Goth, Olivier-Hourcade, Max Jacob, Jacques Nayral, Maurice Princet, P.N. Roinard, André Salmon, André Warnod, Paul Villes, Francis Yard, René Muller y Maurice Raynal, quien aparentemente financió esta empresa. *Cf.* P. Cabanne: *L'Epopée du Cubisme*, París, La Table Ronde, 1963; p. 213.

primera exposición de la *Section d'Or*. En nuestras conversaciones hablábamos mucho de la organización de la tela. La idea de que una tela debía ser razonada antes de ser pintada había calado hondo en nosotros. No sabíamos nada del problema de la sección de oro en las concepciones de los antiguos griegos. Yo había leído el *Tratado de la Pintura* de Leonardo y había visto la importancia que le daba. Pero fue sobre todo hablando como fijamos nuestras ideas sin saturarnos demasiado de ciencia».[60] Es importante el contexto de estas declaraciones de Villon puesto que, al evocar la formación de *La Section d'Or*, destacaba aquello que les definía y a la vez les separaba del cubismo. En realidad, Cubismo y *Section d'Or* habían partido de una premisa común: la insatisfacción frente a los medios de expresión plástica que los impulsaba a una búsqueda infatigable pero de direcciones opuestas; porque todo aquello que para Picasso era sólo pura literatura, «las matemáticas, la trigonometría, la química, el psicoanálisis, la música»,[61] eran argumentos que, aún en un estadio intuitivo, nutrían las conversaciones y discusiones del grupo de artistas que se reunían en el taller suburbano de Villon, en Puteaux. Y marcan las distancias entre el cubismo de la práctica pura de Picasso y Braque del de quienes a pesar de ser denominados *cubistas* formaron *La Section d'Or;* éstos se inclinaban por una reflexión teórica, especialmente orientada hacia la recuperación del principio de armonía perfecta de la forma, con la introducción del concepto de proporción en la estructuración de la tela. Éste era en realidad un grupo de heterodoxos para quienes el cubismo no era tanto un estilo coherente que compartían sin vacilaciones como un potente estímulo para la génesis de una teoría estética. Y la clave de su intencionalidad está en la divisa que los agrupa, una referencia ineludible a la relación aritmética y geométrica que más ha intrigado desde la antigüedad.

Richard V. West, que ha analizado la historia de *La Section d'Or*, ha reconocido a Paul Sérusier como un antecedente de las teorías que habrían tenido un efecto inmediato en las ideas de los artistas de este grupo.[62] Efectivamente, Sérusier, un miembro del grupo de Pont-Aven, escribió *ABC de la Peinture* (en 1909, aunque se publicó en 1921)[63] tratando básicamente de *aquel lenguaje universal* sin el cual, dice el autor, no existe la obra de arte: el lenguaje que se afirma en la ciencia de los números y cuya aplicación práctica es la geometría. Sérusier era profesor en la academia Ranson, donde estudiaron muchos artistas, entre ellos Roger de la Fresnaye. Estuvo vinculado con el Père Pierre Lenz, fundador de una escuela de arte religioso en el monasterio benedictino de Beuron en Alemania, el enlace entre las teorías estéticas alemanas sobre las propiedades de las proporciones y el propio Sérusier, quien, después de visitar la escuela en 1895, tradujo al francés el libro de Lenz y lo publicó en París en 1905 con una introducción de Maurice Denis.[64] Una idea esencial de

60 D. Vallier: *L'Interieur de l'art*, París, Ed. du Seuil, 1982; p. 118. (Trad. de la autora).

61 «Picasso Speaks», *The Arts*, (Nueva York), (mai 1923). Reproducido en: E. Fry (ed.): *Le Cubisme*, Bruselas, La Connaissance, 1968; p. 50. (Trad. de la autora).

62 *Cf.* R. V. West: *Painters of the Section d'Or. The Alternatives to Cubism;* Exhibition Catalogue Albright-Knox Art Gallery, Buffalo, Nueva York, Sept.-Oct. 1967; p. 7.

63 P. Sérusier: *ABC de la Peinture,* París, La Douce France et Henry Floury, 1921. Una segunda edición, con un «Étude sur la vie et l'œuvre de Paul Sérusier» por Maurice Denis, se publicó en París, Librairie Floury, en 1942; la misma editorial publicó una reedición en 1950. (Las citas se refieren a la ed. de 1950).

64 P. Lenz: *L'Esthétique de Beuron*, París, Bibliothèque de l'Occident, 1905.

Lenz era que los principios matemáticos simbolizaban y reflejaban el orden divino del cosmos, idea que Sérusier retomaría posteriormente en su propio libro al escribir:

> *Orner une surface, c'est en souligner les bonnes proportions. Si celles-ci ne sont point bonnes, l'ornement ne sert qu'à les dissimuler; ce n'est plus que du camouflage, c'est-à-dire une tromperie, un mensonge. J'apelle bonnes proportions les proportions sur lesquelles est construit le monde extérieur, y compris notre corps; ce sont celles qui reposent sur les nombres premiers les plus simples, leurs produits, leurs carrés et leurs racines carrées.*[65]

Sérusier destaca a continuación la *coupe d'or ou section d'or* (las relaciones de los lados del pentágono regular y del pentágono estrellado inscrito), considerada «desde la más remota antigüedad como la más bella. Su fórmula es √5 + 1/2, que da aproximadamente 1,6180339...»[66]

En octubre de 1919, Archipenko, Gleizes y Survage fundaron una segunda *Section d'Or* con el fin de dar a conocer las obras de artistas innovadores de cualquier nacionalidad. Su comité estaba formado por Archipenko, Braque, Gleizes, Férat, Léger, Marcoussis y Survage. La sede estaba instalada en el 229 del boulevard Raspail en París. En marzo de 1920 realizaron la primera exposición en la Galerie La Boétie.

En este punto, podemos incluir una cuestión que, en lo que atañe a los artistas contemporáneos, se ha considerado controvertida: ¿Utilizaron los artistas de la *Section d'Or* la sección áurea como proporción geométrica en la composición de sus cuadros? Villon fue absolutamente categórico:

> *Comme au Moyen Age on faisait une prière avant de commencer à peindre, ainsi je m'appuie sur la section d'or pour avoir une assurance première.*[67]

Otros dos comentarios del propio Villon podrían explicar un hipotético porqué:

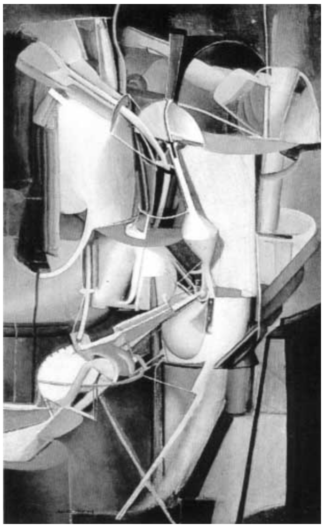
> *Je sais bien que l'art est un jeu, je sais bien qu'il est périssable, mais j'aime tout de même aller jusqu'au bout de la création.*
>
> *J'ai peur du hasard.*[68]

65 Sérusier, *op. cit.*, p. 15.

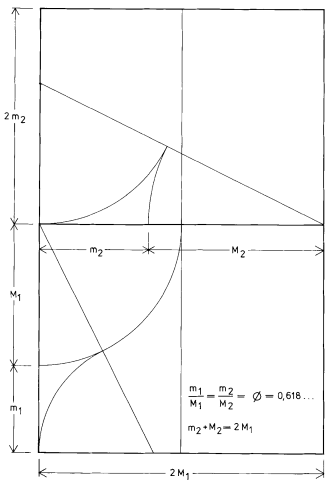
66 *Ibid.*, p. 17.

67 *Cit.* por Vallier, *op. cit.*, p. 103.

68 *Ibid.*



M. Duchamp, *Mariée*, 1912.



Trazado según la sección áurea del *Grand Verre*, de U. Linde.

Frente al proceder modesto de Villon, encontramos la actitud siempre distanciada e irónica de Marcel Duchamp que, de entrada, anuncia que participará en la exposición de *La Section d'Or* con una obra titulada precisamente *Section d'Or*; obra que no presentó sino que expuso *Mariée*, realizada aquel mismo año y cuyas medidas eran 89 x 55 cm., cifras que divididas dan como resultado 1,618... el número de oro. Ulf Linde ha trazado un esquema de las proporciones del *Grand Verre* de Duchamp, que prueba el uso de la sección áurea en las dos partes en que se divide la composición.[69] Pero el interés de Duchamp en la aplicación de la sección áurea o su insistencia en el uso de la perspectiva podría no ser tan significativo si no tuviésemos referencias de su método de trabajo. En este sentido hay un documento curioso, raro: se trata de los apuntes manuscritos para una novela, nunca acabada, de Henri-Pierre Roché sobre Duchamp, de quien fue gran amigo y confabulador desde que Roché desembarcó en Nueva York en 1916. Entre los apuntes de la novela —que debía titularse *Victor*, el personaje de Duchamp—, hay un capítulo dedicado al *Grand Verre* y otro sobre su actividad: «Victor trabaja lentamente, como desinteresado, dos horas. Es su dosis. Con un compás y una regla, traza una curva de caracol: no quiere que su gusto ni ninguna habilidad de su mano intervengan, le horroriza, pide ayuda a la geometría y a las matemáticas para aferrarse a un absoluto».[70] Las palabras precisas, como todos los escritos de Roché, definen un procedimiento pero también un talante que, aun siendo muy diferentes, Duchamp compartía con Villon; este talante se muestra especialmente en el afán de eludir la repetición que engendra el gusto, tantas veces condenado por Duchamp y que Villon expresaba así: «Evito el gusto. Hago todo por evitarlo. No pongo un color o una línea sin que haya una razón, una razón interior que se une a la razón que está en el fondo de mí mismo. Si el gusto interviene, uno sólo puede sobreañadir elementos, mientras que, como lo he ido viendo, la previsión es la que completa una tela».[71] Ansia por evitar lo accesorio, lo superfluo, todo lo que se dirige sólo a los sentidos, disposición para seguir la máxima de Leonardo «la pintura es cosa mental». Y Roché formula claramente el objetivo de este proceso: aferrarse a un absoluto.

Pero no son los hermanos Duchamp los únicos en respaldarse en la geometría. En 1965, William Camfield trataba de dilucidar en un artículo esta cuestión: ¿había utilizado Juan Gris la sección áurea en la composición de sus pinturas?[72] Evidentemente, Camfield relacionaba de inmediato la cuestión con los expositores y la exposición de *La Section d'Or* de 1912, destacando que pocas obras de las exhibidas estaban basadas en sistemas geométricos simples —y citaba expresamente *Portrait de M. Robert G...* una obra de Gleizes de 1910, y *La Jeune femme* de Villon de 1912—, excepto las de Gris.

69 Ulf Linde: «L'Ésoterique», en *Marcel Duchamp, Catalogue,* París, Musée National d'Art Moderne, Centre Georges Pompidou, 1977. 4 Vols. *Cf.* Vol. III, pp. 72-73.

70 H.-P. Roché: «Victor», vol. IV de *Marcel Duchamp, Catalogue, cit.* p. 67.

71 Vallier, *op. cit.,* p. 99.

72 W. Camfield: «Juan Gris and the Golden Section»; *The Art Bulletin,* (Nueva York), (march 1965).

Dos aspectos sobresalen de la argumentación de Camfield: la formación matemática de Gris en sus años de estudiante en Madrid, corroborada por Kahnweiler, y su entorno en París entre personajes que podían haberlo interesado en la significación metafísica y estética de la matemática; no sería casual que las más obvias inquietudes de Gris por la composición geométrica conincidiesen con su asociación con el grupo de artistas que se reunía en el estudio de Villon en Puteaux, y que fueron el núcleo organizador de este Salón. Camfield también recuerda que uno de estos artistas, Lhote, afirmaría más tarde que Gris utilizaba la sección áurea en sus pinturas. En efecto, Lhote, en su *Traités du Paysage et de la Figure*, escribió que «los cubistas, en particular Juan Gris», construían sus cuadros basándose en la sección áurea.[73] Camfield, que reconoce las limitaciones de un análisis de este tipo, examina *Le lavabo* y *Horloge et bouteille*, dos obras de Gris de 1912, que con toda probabilidad fueron expuestas en *La Section d'Or*, y extrae como conclusión que Gris utilizó deliberadamente la sección áurea, así como el sistema modular —éste por su capacidad de coordinación con aquélla—para determinar las líneas principales de la composición. Esta argumentación ha sido refutada por Roger Fischler en dos artículos[74] en los que demuestra que, si bien Gris conocía los métodos de composición basados en el número de oro, no los utilizó nunca.

En 1921 se publica en París *Du Cubisme au Classicisme*, significativamente subtitulado *Esthétique du compas et du nombre*, de Gino Severini,[75] un libro que fue escrito en un período de su vida en el que predomina una potente voluntad de superar lo que considera como una debilidad o falta de oficio, y que pretende sentar las bases de su estética y de la técnica necesaria para expresarla. *Du Cubisme*... se inicia constatando el estado de anarquía en que se encuentra el mundo artístico, una constatación muy generalizada en los textos teóricos de la posguerra en Francia; pero Severini define así la causa de esta anarquía: «Los artistas de nuestra época no saben utilizar el compás, el transportador y los números. Las leyes constructivas, desde el Renacimiento hasta nuestros días, han ido olvidándose (...) el arte ha caído definitivamente en el dominio de lo sensorial (...) y cada artista pretende solamente afirmar su individualidad fuera de toda regla o método».[76] Severini puntualiza que cuando habla de reglas no se refiere a las «fórmulas muertas» que se enseñan en las escuelas de Bellas Artes sino a las leyes eternas de la construcción que están en la base del arte de todos los tiempos. Y en el capítulo III, dedicado a las «proporciones y a su aplicación en el arte», detalla la «división de una recta en media y extrema razón» así como la relación del número de oro con la serie de Fibonacci. Para Severini una estética basada en el

73 A. Lhote: *Traités du Paysage et de la Figure,* París, Bernard Grasset, 1958; p. 59. Vers. cast.: *Tratado del Paisaje,* Barcelona, Poseidón, 1985.

74 R. Fischler: «An examination of claims concerning The Golden Number. Seurat, Gris, Mondrian, Ozenfant, Jeanneret»; *Gazette des Beaux-Arts*, (París), (1980). R. Fischler/E. Fischler: «Juan Gris, son milieu et le Nombre d'Or»; *Revue des Arts Canadiens* (RACAR), (1980); vol. VII, 1.2.

75 G. Severini: *Du cubisme au Classicisme. Esthétique du compas et du nombre*, París, J. Povolozky, 1921. Reproducido en la versión original francesa en: G. Severini: *Dal Cubismo al Classicismo e altri saggi sulla divina proporzione e sul numero d'oro,* Florencia, Marchi & Bertolli, 1972; pp. 47-120.

76 *Ibid.,* p. 53.

número es verdadera porque es conforme a las leyes a través de las cuales nuestro espíritu ha comprendido y explicado el universo desde Pitágoras y Platón. El ritmo está presente en toda la creación según unas leyes que nos permiten recrear o reconstruir los equivalentes del equilibrio y la armonía universales. La finalidad del arte es «Reconstruir el universo según las mismas leyes que lo rigen».[77] *Du Cubisme au Classicisme* se publicó con un prefacio de René Allendy, e inmediatamente provocó duras críticas por parte de los cubistas e incluso por parte de aquellos que, como Ozenfant, eran considerados por Severini como «compagni-di-strada»: en *L'Esprit Nouveau* apareció, firmado por De Fayet, un comentario que critica duramente el exceso de conciencia mística que parece presidir el libro.[78] Ese mismo año Severini recibió un encargo de Léonce Rosenberg que le iba a permitir llevar a la práctica el retorno al oficio y a la tradición clásica que preconizaba en el *Du Cubisme...* Se trataba de la decoración de una sala del castillo de Montefugoni, al lado de Florencia, propiedad de Sir George Sitwell. Severini escogió como motivo a los personajes de la *Commedia dell'Arte,* muy contento porque esto le «permitía mantenerse entre lo humano y lo abstracto, entre lo inventado y lo real».[79] Dividió los muros en espacios limitados armónicamente, basando las composiciones en las propiedades geométricas de los triángulos rectángulos, con la exigencia de trazar sobre el muro, junto al motivo, las fases analíticas del proyecto; en lo que se refiere a la técnica y al color siguió las reglas extraídas de los antiguos tratados relativos al fresco. El interés de Severini por la sección áurea continuó a lo largo de los años, como lo prueban los artículos que escribió en 1941 sobre «la Divina Proporción», y en 1951 sobre «el Número de Oro y otras relaciones de armonía en el arte moderno»[80] (texto de la conferencia que presentó en el *Primo Convegno Internazionale sulle Proporzioni nelle Arti*, realizado en el marco de la IX Trienal de Milán en 1951, sobre el que volveremos más adelante).

En 1920, Amedée Ozenfant, Le Corbusier y Paul Dermée habían fundado *L'Esprit Nouveau*, una revista de estética que relacionaba el arte, la ciencia, la política, la economía... No es casual que en la presentación del primer número de la revista se exponga una declaración de principios como ésta: «El espíritu que preside los trabajos de esta revista es el que anima a toda investigación científica. Somos hoy ya bastantes los estéticos que creemos que el arte está sometido a leyes como ocurre con la fisiología o la física... Queremos aplicar a la estética los mismos métodos que la psicología experimental con toda la riqueza de medios de investigación que ésta posee hoy; queremos en definitiva trabajar para constituir una estética experimental».[81] Como ejemplo de una ley estética citan la sección áurea y los resul-

77 *Ibid.,* p. 59.

78 De Fayet: «Les livres d'Esthétique», *L'Esprit Nouveau*, n. 15. Toda la polémica de Severini con *L'Esprit Nouveau* está reproducida en G. Severini: *Dal Cubismo al Classicismo..., cit.* pp. 150 y ss.

79 G. Severini: *La Vita di un pittore,* Milán, Feltrinelli, 1983; p. 291.

80 Ambos artículos se encuentran en G. Severini: *Dal Cubismo al Classicismo..., cit.* pp. 175 y ss.

81 *L'Esprit Nouveau,* núm. 1, (París), (oct. 1920); s/p. (Trad. de la autora).

tados de la experiencia de laboratorio de Fechner —aunque sin mencionarlo—; y añaden: «Por otra parte, la Sección de Oro es una de las medidas que se transmitían fielmente los artistas en otro tiempo. El hecho de conocerla dispensa al creador de recurrir al gusto continuamente. Ya no es una regla… es una ley estética que, por otra parte, no es más que una ley física y matemática que percibe nuestra sensibilidad. Nosotros extraeremos numerosas leyes semejantes y, a partir de ella misma, se constituirá una estética experimental».[82] En el número 17 de *L'Esprit Nouveau* aparecieron publicados ejemplos de utilización de trazados basados en la sección áurea en dos obras puristas de 1920, *Composition à la guitare et à la lanterne*, de Charles-Edouard Jeanneret, y *Guitare, verre et Bouteilles à la table grise,* de Amedée Ozenfant.

Al interés demostrado por Roger Fischler en explicitar que «Ozenfant y Jeanneret no sólo no usaron el número de oro a principios de los años veinte sino que de hecho le eran hostiles»,[83] se puede argumentar que nada es menos hostil que la cita explícita sobre la sección áurea del primer número de *L'Esprit Nouveau*. Pero en lo que se refiere a Ozenfant sus memorias son categóricas: al tratar el tema de la sección áurea, cita un fragmento del libro de Sérusier que se refiere a ésta, para pasar a comentar críticamente «la mística de la Sección de oro», considerada por algunos como «el Abracadabra de la Naturaleza y del Arte».[84] Ozenfant glosa extensamente la doctrina de la «Divina Proporción», mencionando desde las teorías de Zeising y Fechner a los artistas que como Seurat, Severini y Lhote la han utilizado en sus obras. En este sentido, destacan algunos comentarios: «No nos hemos dado cuenta aún de lo peor: según creo, esta famosa Sección de Oro no puede funcionar visualmente, no más, por otra parte, que cualquier otro sistema de proporción calculado en abstracto... Hay incompatibilidad fundamental entre las proporciones calculadas que son realidades absolutas y el arte que está hecho de ilusiones relativas... Pensar en términos de Unidad Universal, es una filosofía alta y pura, y las matemáticas son el gran arte del pensamiento puro: no las rebajemos al nivel de los trucos ineficaces, aunque estén bautizados con una letra griega».[85]

Sin embargo, la actitud de Le Corbusier respecto a esta cuestión es evidentemente distinta. Siempre lo encontraremos oscilando entre una posible adaptación a las implicaciones de la ciencia moderna y la búsqueda obstinada de una forma de expresión más universal y, por tanto, más tradicional.[86] En su trayectoria artística, los sistemas de proporciones ocupan un lugar fundamental, de tal manera que, desde principios de la década de los veinte en adelante, lo llevarán al intento de concretar un único sistema para proporcionar la arquitectura.

[82] *Ibidem*.

[83] R. Fischler: «The early relationship of Le Corbusier to the Golden Number», *Environtment and Planning* B, vol. 6, (1979); p. 98. (Trad. de la autora).

[84] A. Ozenfant: *Mémoires 1886-1962*, París, Seghers, 1968; p. 571. (Las versales son del texto).

[85] *Ibid.*, pp. 575-576.

[86] R. A. Moore ha trazado un retrato de Le Corbusier basado en el simbolismo alquímico que se desprende tanto de las obras como de los textos, especialmente de «Le Poème de l'Angle droit», escrito entre 1947 y 1953. Un ejemplo de este simbolismo es el significado del pseudónimo Corbu = cuervo, una imagen que a veces Le Corbusier utilizaba como firma, y que en alquimia es el pájaro hermético, símbolo de la dualidad de lo material y lo espiritual. *Cf.* R. A. Moore: Le Corbusier: *Myth and Meta Architecture. The Late Period 1947-1965;* Exhibition, Department of Art, Georgia State University, 1977.

En febrero de 1921, *L'Esprit Nouveau* publicaba el artículo *Les tracés regulateurs*, donde el trazado es definido como «un seguro contra la arbitrariedad. Procura la satisfacción del espíritu».[87] Se insistirá en especial en este carácter espiritualmente satisfactorio del trazado: «El trazado regulador es una satisfacción de orden espiritual que conduce a la búsqueda de relaciones ingeniosas y de relaciones armoniosas. Confiere euritmia a la obra».[88] Presenta ejemplos de trazados, como la fachada del Arsenal del Pireo, el Capitolio de Roma o el Petit Trianon de Versalles; estos ejemplos sirven para demostrar que los trazados «han servido para hacer cosas muy hermosas y son la causa de que estas cosas sean muy hermosas».[89] Si en un principio la definición de trazado como *seguro contra lo arbitrario* podía hacer pensar en su aspecto más funcional, una afirmación como ésta conduce a una consideración puramente estética. Paul V. Turner ha enfatizado, en contra de opiniones que presentan la teoría de los trazados de Le Corbusier y el posterior *Modulor* como periféricos dentro de su estética, la importancia central que tiene para él la creencia en la relación directa entre los sistemas de proporciones y la belleza arquitectónica.[90] Aquí, como en *Après le cubisme* y en otros textos suyos, el orden discernible de la matemática y la geometría tienen implicaciones psicológicas al aportar seguridad al hombre: «El trazado regulador aporta esta matemática sensible que conduce a la percepción beneficiosa del orden».[91] Pero al mismo tiempo se puede constatar en los propios ejemplos de trazados sobre fachadas que presenta Le Corbusier la dificultad en ser captados por un posible espectador debido a su carácter de estructura geométrica totalmente abstracta y difícilmente visualizable. Precisamente este aspecto podía haber atraído especialmente a Le Corbusier: este tipo de trazados sólo eran inteligibles para el arquitecto que, a la manera del iniciado, podía introducir a otros en el secreto; pero sobre todo también por el hecho de que, siendo más abstractos, eran a la vez más precisos, más matemáticos y por tanto más próximos al origen de la belleza.

En una nota final del artículo *Les tracés regulateurs*, Le Corbusier, después de excusarse por presentar sólo ejemplos de trazados suyos, afirma: «…a pesar de mis investigaciones, no he tenido el placer de encontrar arquitectos contemporáneos que se hayan ocupado de esta cuestión; respecto a ella, sólo he provocado asombro, o encontrado oposición y escepticismo».[92] Oposición y escepticismo: estas dos palabras definirían también la polémica que mantuvo con el artista y teórico del arte checo Karel Teige en 1929 a propósito del *Mundaneum*. Se trataba de crear en Ginebra «una institución que fuera a la vez Cuartel General para las Asociaciones, Congresos, Movimientos internacionales libres y Centro Científico, documental, educativo, realizando a nivel mundial y con la coopera-

[87] Este artículo sería incluído en el libro *Vers une architecture,* París, 1923. Vers. cast.: *Hacia una arquitectura,* Buenos Aires, Poseidón, 1978, pp. 49 y ss. (Para todas las citas se utiliza esta edición).

[88] *Ibid.,* p. 57.

[89] *Ibidem.*

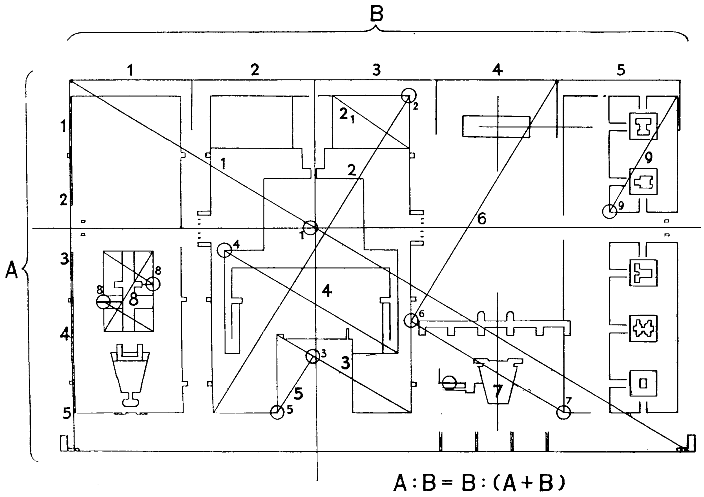
[90] *Cf.* P. V. Turner: *The Education of Le Corbusier. A study of the development of Le Corbusier's thought 1900-1920,* Harvard University, Cambridge, Massachusetts, 1971; p. 186.

[91] Le Corbusier: «Los trazados reguladores», en *Hacia una arquitectura, cit.* p. 57.

[92] *Ibid.,* p. 62

ción de organismos oficiales, las cinco grandes instituciones tradicionales del Trabajo intelectual: Biblioteca, Museo, Asociación Científica, Universidad e Instituto».[93]

El proyecto de Le Corbusier y Pierre Jeanneret preveía la disposición de los diferentes edificios sobre el terreno de acuerdo con un trazado áureo, mientras que asignaba al edificio principal, el Museo Mundial, la forma de un tronco de pirámide de base cuadrada.



Le Corbusier y Pierre Jeanneret, Trazado regulador del *Mundaneum,* 1929.

La polémica iniciada por Teige[94] plantea la cuestión en unos términos próximos a lo que Kenneth Frampton ha definido como «el ideal humanista vs. el ideal utilitario».[95] Teige ataca el «obvio historicismo y academicismo del *Mundaneum»* y la no viabilidad de la arquitectura entendida como arte, denunciando las teorías estéticas de Le Corbusier: las teorías de la sección áurea y de la proporción geométrica.[96] Términos que ni tan sólo ocultan entre líneas el carácter ideológico de la polémica. La respuesta de Le Corbusier da lugar a un texto clave desde su título *Défense de l'architecture*[97] que, tan ambiguo como pueda ser desde un punto de vista político —por contraste con la clara posición de Teige—[98] es, en última instancia, la síntesis de unas ideas que estaban ya expresadas a lo largo de otros textos suyos: la de la arquitectura entendida como arte y la de la estética «como una función humana fundamental».[99] En un texto inédito sobre los trazados reguladores que redactó para la reedición de *L'Esthétique des Proportions dans la Nature et dans les Arts* de Matila Ghyka,[100] escribió: «Hay, en efecto, en la investigación sobre las leyes de la proporción, la manifestación más honesta y más leal a

93 «Mundaneum», Publication n. 128 de l'Union des Associations Internationales, Palais Mondial, (Bruselas), (1928).

94 K. Teige: «Mundaneum», *Stavba,* vol. 7, (Praga), (1929). Reproducido en P. Serenyi (ed): *Le Corbusier in Perspective,* New Jersey, Prentice Hall, 1975. Reprod. también en K. Teige: *Arte e Ideologia 1922-1933,* Turín, Einaudi, 1982. Esta edición italiana de textos de Teige recoge todos los referentes a la polémica entre 1929 y 1931 con el título expresivo «Anti-Corbusier», pp. 203-248.

95 K. Frampton: «The Humanist vs. the utilitarian ideal», *Architectural Design,* vol. XXXVIII, n. 3, (Londres), (1968); pp. 134-136.

96 Teige: *Arte e Ideologia..., cit.* pp. 210 y ss.

97 Este artículo apareció en *Stavba,* n. 2, (Praga), (1929); y posteriormente en francés en *L'Architecture d'Aujourd'hui,* París, 1933. Vers. cast.: *El espíritu nuevo en arquitectura. En defensa de la Arquitectura,* Murcia, C.O.A.A.T., 1983. (Todas las citas se refieren a esta edición).

98 G. Baird sugiere que la disputa puede resumirse como «progressive versus liberal, revolutionary versus reformist, or simply as leftwing versus rightwing». *Cf.* G. Baird: «Architecture et Politics. A polemical dispute. A critical introduction to Karel Teige's Mundaneum and Le Corbusier's In defense of Architecture, 1933», en *Oppositions,* n. 4, (NuevaYork), (1974).

99 Le Corbusier: *El espíritu nuevo en arquitectura. En defensa de la Arquitectura, cit.* p. 47.

100 M. Ghyka: *L'Esthétique des Proportions dans la Nature et dans les Arts,* París, Gallimard, 1927. Vers. cast., *cit. supra.*

la que un artista pueda dedicarse. Yo sitúo al arquitecto de hoy en el terreno de los artistas. Quiero expresar con esto que, más allá de las innumerables tareas de orden práctico que está obligado a cumplir, se inscribe como una necesidad imperativa crear belleza, es decir, proporción. Porque la proporción aporta la belleza».[101] La búsqueda de lo invariable como pintor, la de la belleza como arquitecto, el interés por los trazados reguladores... no son más que elementos coordinando una idea única: encontrar certezas que liberen al individuo de los caprichos del azar. Y la base de estas certezas está en el reconocimiento de la universalidad de las leyes naturales que rigen el mundo exterior y que condicionan la obra de arte. Por eso Ozenfant y Jeanneret escribirán en *Après le cubisme*:

> *Vemos que el conocimiento y la observancia de las leyes generales que condicionan el arte no podrían coartar la libertad de nadie puesto que su uso ha permitido construir obras de una originalidad tan pura y tan diferente como las Pirámides, los palacios de Asiria, el Partenón, las cúpulas persas, las naves góticas, los monumentos de Blondel.*[102]

La confianza en unas leyes generales también alentaba aquel deseo de certidumbre que se encontraba entonces en lucha constante para integrar el nuevo espíritu propio de la época y aquellas tradiciones que, desde lejos, la distinguían. En ese sentido, Ozenfant y Jeanneret coinciden con Villon, con Gris, con Duchamp, con Severini, con Lhote... También coinciden con Joaquín Torres García: en la *lección 1* del *Universalismo constructivo,* que supone la formulación definitiva de todas sus argumentaciones teóricas, después de insistir en la necesidad de realizar una obra personal y perfecta, reconoce que «nada hay más eficaz a este fin que la observancia de algunas reglas precisas», y a continuación presenta detalladamente su «sistema de proporciones basado en la llamada *sección áurea* (el segmento dividido en media y extrema razón)»: significativamente, esta primera lección lleva como título «La liberación del artista».[103]

Pero también podemos encontrar la presencia de la sección áurea o de su equivalente aritmético, el número de oro, en la composición musical; por ejemplo, en la obra de Béla Bartók. Aproximadamente en la época en que compone su *Primer cuarteto de cuerdas* en 1908, elabora un estilo definitivo que, en sus características esenciales, permanecerá intacto hasta sus últimas composiciones. Fiel a sus principios y profundamente convencido de que todas las músicas populares del mundo se pueden hacer derivar de algunas fuentes primitivas, creó un idioma musical basado en el «sistema de la sección de oro», un sistema que integra movimientos primitivos pentatónicos y afini-

101 Texto mecanografiado «Tracés Régulateurs», con fecha 24 de febrero de 1934, firmado Le Corbusier, que se encuentra en el interior del citado libro de Matila Ghyka, Biblioteca de la Fondation Le Corbusier, París. (Trad. de la autora).

102 Ozenfant/Jeanneret: *Après le cubisme,* París, L'Édition des Commentaires, 1918. Reed.: Turín, Bottega d'Erasmo, 1975. (Todas las citas se refieren a esta edición).

103 J. Torres García: *Universalismo constructivo,* Madrid, Alianza Editorial, 1984, 2 vols.; vol. I, pp. 41 y ss.

dades primitivas. En palabras de Ernö Lendvai: «Se pueden hacer remontar los acordes de Bartók más característicos a simples intervalos pentatónicos fundamentales. Además, a partir del análisis estilístico de la música de Bartók, he podido llegar a la conclusión de que la característica principal de su técnica cromática es la obediencia a las leyes de la Sección de oro en todos sus elementos».[104] Lendvai demostró, por ejemplo, que todas las unidades de la *Sonata para dos pianos y percusión,* desde el conjunto de la obra hasta las más pequeñas células, están divididas según la regla de la sección áurea. Así, la sección áurea del primer movimiento indica el centro de gravedad del movimiento: es el inicio de la repetición. Como el movimiento está constituido por 443 compases, y 443 x 0,618 = 274, la repetición empieza precisamente en el compás 274 (recordemos que cuando la distancia del segmento entero constituye la unidad, la longitud del segmento mayor es 0,618 y la del segmento menor es 0,382). Según Lendvai, la sección de oro es un elemento constitutivo no menos significativo en la creación de la forma, de la melodía y de la armonía en Bartók que la armonización y la construcción armónica en períodos de ocho o de cuatro compases en el estilo vienés clásico.[105] Entre otras obras de Bartók que permiten el mismo tipo de análisis, Lendvai cita expresamente el *Castillo de Barba-azul* (1911), la *Música para cuerdas, percusión y celesta* (1936) y el *Concierto para Orquesta* (1943).

Por todo ello, cuando en 1927 Matila Ghyka publica en París *L'Esthétique des proportions dans la nature et dans les arts,*[106] una obra de síntesis a la que seguirá en 1931, el definitivo *Le Nombre d'Or,*[107] el terreno estaba decididamente abonado; *Le Nombre d'Or* es una brillante recapitulación matemático-histórica en la que el propio texto goza de las virtudes esotéricas que rodean a la sección áurea; se inicia con una carta de Paul Valéry en la que afirma: «Este libro faltaba. Ahora existe. Condensa lo que hay de preciso en estética. Me maravilla su amplitud de información. Admiro, sobre todo, el modelado personal que supo imprimir a una materia tan considerable y tan compleja. El eterno deseo de encadenar la morfología física y biológica a la ciencia de las formas creadas por la sensibilidad y el trabajo humano; la necesidad de comparar y de conjugar las estructuras y arquitecturas naturales y las construcciones del artista, la matemática que aparece o que asoma en las primeras, y las fórmulas, aparentemente arbitrarias, que sirven en las artes, es el tema, cuya extensión ha explorado, cuyas partes ha ordenado y cuyos problemas ha enunciado con tanto éxito».[108]

Estos libros de Ghyka ofrecen una amplia y bien documentada revisión de las investigaciones realizadas en el transcurso del último

104 E. Lendvai: «Dualité et Synthese dans la musique de Béla Bartók», en G. Kepes: *Módule, Proportion, Symétrie, Rythme,* Bruselas, La Connaissance, 1968; p. 175.

105 *Cf. Ibid.* Véase también E. Lendvai: *Le style de Bartók*, Budapest, Zenemükiadó, 1955.

106 *Op. cit.* Vers. cast. *cit. supra*

107 *Le Nombre d'Or. Rites et rythmes pythagoriciens*. París, Gallimard, 1931; 2 vols. Vers. cast. *cit. supra.*

108 *El Número de Oro,* vol. I, *cit.,* p. 9.

tercio del siglo XIX acerca de los sistemas de proporciones usados en la arquitectura del mundo mediterráneo desde la época clásica, enfatizando la recurrencia del tema de la sección áurea. Ésta, presente también en las formas naturales, en la formación de la conchas, en la disposición de los pétalos de las flores o en la configuración del cuerpo humano, es designada como portadora de verdades profundas que introducen al hombre a la comprensión tanto del microcosmos como del macrocosmos. En la década de los años treinta continua el interés por el tema con la obra de Charles Funk-Hellet,[109] en la que aplica el número de oro al análisis de la pintura del Renacimiento; y la obra del escultor húngaro E. Beothy que trata *La Serie d'Or*[110] de una manera matemática, desarrollando un método claro para ser utilizado en todas las artes plásticas. En los años cuarenta destacan tres obras: la de Elisa Maillard[111] que presenta un conjunto de diagramas basados en la sección áurea con los que analiza pinturas de Fra Angelico, Botticelli o Durero, e iglesias bizantinas y romanas; *Le Nombre d'Or* de Don Neroman,[112] un intento de hacer el tema accesible con aportaciones como la serie S y su aplicación a la atomística planetaria; también la obra de Otto Hagenmaier,[113] y un importante artículo de Manning Robertson[114] sobre la sección áurea como matriz proporcional en la arquitectura y la pintura.

Finalmente, en 1950 se publica *El Modulor,* con el que Le Corbusier culmina una larga serie de estudios sobre los trazados reguladores y las propiedades de la sección áurea para encontrar «une mésure harmonique à l'échelle humaine applicable universellement à l'architecture et à la mécanique».[115] Para entonces, Matila Ghyka había publicado un artículo sobre el *Modulor*[116] explicando los principios matemáticos que lo fundamentaban: la sección áurea, la serie de Fibonacci..., junto a unas ilustraciones que describían los mecanismos del sistema y que podrían haberle sido suministradas por el propio Le Corbusier.[117] Aunque es difícil precisar la relación directa de los escritos de Ghyka en el pensamiento de Le Corbusier, es fácil suponer cómo la insistencia del primero en evidenciar la presencia recurrente de la sección áurea en las formas del mundo natural, en la composición armónica del cuerpo humano por un lado, y por otro en el arte y la arquitectura del mundo mediterráneo —todo ello a la luz de un idealismo neopitagórico, neoplatónico—, vino a incidir en las reflexiones acerca del quehacer artístico del segundo, que había escrito en 1946:

> *La matemática no significa para el artista las matemáticas. No se trata obligatoriamente de cálculos, sino de la presencia de una realeza; una ley de infinita resonancia, consonancia, orden. Es tal el rigor, que se alcanza verdaderamente*

109 C. Funk-Hellet: *Les Œuvres peintes de la Renaissance italienne et le Nombre d'Or;* París, 1932.

110 E. Beothy: *La Série d'Or*; París, 1939.

111 E. Maillard: *Du Nombre d'Or. Diagrammes de chefs d'œuvre*, París, 1943.

112 D. Neroman: *Le Nombre d'Or à la portée de tous*; París, 1946.

113 O. Hagenmaier: *Der Goldene Schnitt. Ein Harmoniegesetz u. seine Anwendung*; Ulm, 1949.

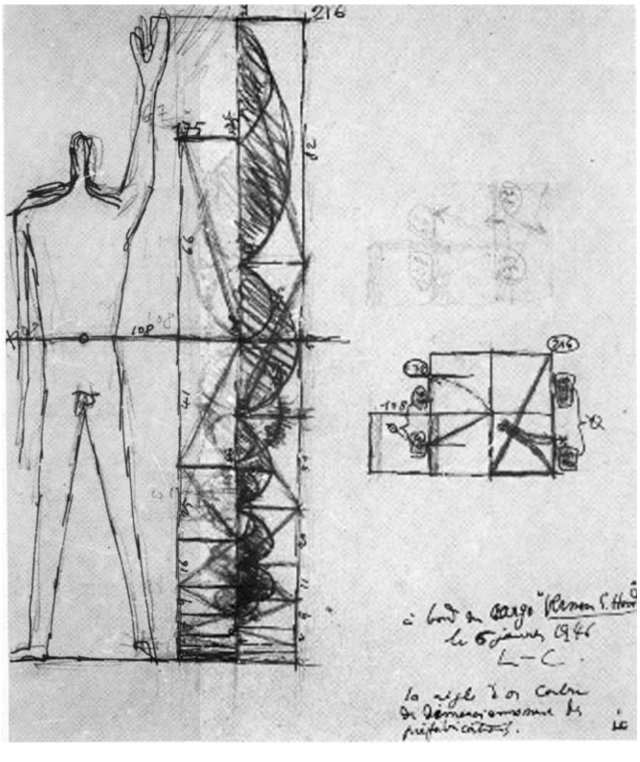
114 M. Robertson: «The Golden Section or Golden Cut. The Mystery of Proportion in Design»; *R.I.B.A. Journal,* (oct. 1948), pp. 536-545.

115 Le Corbusier: *Le Modulor. Essai sur une mésure harmonique à l'échelle humaine applicable universellement à l'architecture et à la mécanique;* París, 1950. Vers. cast.: *El Modulor,* Barcelona, Poseidón, 1976, 2 vols. Sobre *El Modulor*, véanse, por ejemplo, P. Collins: «Modulor» (1954); R. Wittkower: «Le Corbusier's Modulor» (1963) en P. Sereny, (ed.): *Le Corbusier in Perspective*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 1975, pp. 79-83; y pp. 84-89; M. C. Ghyka: «Le Corbusier's Modulor and the Concept of Golden Mean», *The Architectural Review*, CIII, n. 614, (febrero de 1948), pp. 39-42; D. Matteoni: «La ricerca di una idea di proporzione: il Modulor», en *Parametro*, n. 85, (abril 1980), pp. 12-36.

116 M. C. Ghyka: «Le Corbusier's Modulor and the Concept of Golden Mean», *The Architectural Review,* CIII, n. 614, (feb. 1948); pp. 39-42.

117 *Cf.* D. Matteoni, *art. cit*., p. 14.

la obra de arte, bien se trate del dibujo de Leonardo, de la asombrosa exactitud del Partenón —comparable en la talla de su mármol a la precisión de la máquina-herramienta—, del implacable e impecable juego constructivo de la catedral, de la unidad que hace a Cézanne, de la ley que determina el árbol, el esplendor unitario de las raíces, del tronco, de las ramas, de las hojas, de las flores, de los frutos. No existe el azar en la naturaleza. Si hemos entendido lo que es la matemática en el sentido filosófico la descubriremos, desde ahora, en todas sus obras.[118]



Le Corbusier, ilustración de *El Modulor,* 1950.

La *grille des proportions,* fundamentada en *l'homme-le-bras-levé* que Le Corbusier estudia con la colaboración de Gerald Hanning y la supervisión de Elisa Maillard, desde 1943 y a través de sucesivas proposiciones, se basa en un cuadrado que genera un rectángulo áureo; de esta figura y mediante la instalación de un ángulo recto se llega a una figura compuesta por dos cuadrados contiguos iguales al cuadrado inicial. Hacia fines de 1945, las dos figuras geométricas, el rectángulo áureo y el doble cuadrado son consideradas como posibles modos de incrementar el elemento unitario, en este caso el cuadrado.

118 Le Corbusier: «L'Architecture et l'Esprit Mathématique», Extract. de *Les Cahiers du Sud, (*4 enero. 1946); p. 490.

Le Corbusier y sus colaboradores especificaron un mecanismo bastante simple que enfatizando los valores dimensionales generados por la *grille* podían ser considerados como elementos de una serie de Fibonacci. Con objeto de individualizar las posibles correspondencias entre las particiones armónicas definidas por la *grille* y la estructura del cuerpo humano, se apoyan en los principios antropométricos divulgados por Matila Ghyka:[119] aplicando un enrejado geométrico a la fotografía de un desnudo se especifican una serie de relaciones fundadas en la sección áurea, de tal manera que la altura del cuerpo queda dividida por el ombligo en dos partes que están entre sí en relación áurea; la misma relación que se establece entre el pecho y la cabeza y entre el brazo y el antebrazo. El sistema de medidas resultante se compone de dos series de Fibonacci; la primera, denominada «serie roja», tiene como elementos generadores aquellos valores dimensionales del cuerpo humano definidos por el ombligo y la parte superior de la cabeza; la segunda, la «serie azul», está construida a partir de las dimensiones del hombre en pie con el brazo levantado.

En 1951, el matemático Le Lionnais escribe a Le Corbusier una carta (que éste reproduce en el segundo volumen de *El Modulor*) con estos términos: «Como ya sabe usted, reprocho a ciertos autores —de los cuales me apresuro a decir que usted no forma parte— un uso del número de oro que supone y alienta a un punto de vista más o menos emparentado con el ocultismo. Cada vez que se habla del número de oro, me parece necesario precisar bien la propia actitud personal sobre este punto. (...) En el plano de la técnica, considero que el número de oro no representa una noción particularmente excepcional o privilegiada; pero puede constituir una convención útil...» Le Corbusier responde:

> *He aquí el rectificado del arquitecto, urbanista, pintor, etc..., que yo soy: ... el matemático actúa con los números, es mensajero de los «dioses». Por definición, el hombre no es un dios. Y el poeta que soy yo declara: para tomar contacto con el universo, el hombre mira, empleando sus ojos que se encuentran a «1,60 m», aproximadamente, sobre el suelo. Sus ojos miran hacia adelante (Perogrullo). Para ver a izquierda y a derecha, necesita volver la cabeza. Su vida, pues sólo está formada de una hilera incansable, de una sucesión, de una acumulación de visiones. El hombre tiene un «cuerpo matemático», ocupa el espacio mediante el movimiento de sus miembros. El espacio humano no es el del pájaro ni el del pez (Perogrullo). (...) Es posible que el número de oro sea de una trivialidad aplastante para los matemáticos de los tiempos*

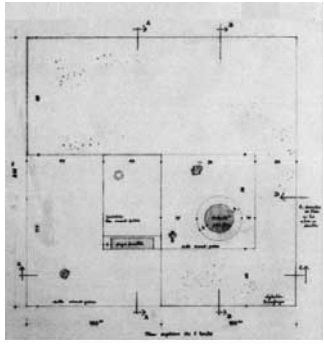
119 En carta remitida a Le Corbusier el 25 de agosto de 1943, Gerald Hanning le presenta los «puntos esenciales de su trazado regulador», acusando recibo del libro *Le Nombre d'Or*. Entre los diagramas que acompañan el texto, junto a un estudio de figura vitruviana, está el análisis armónico del desnudo masculino de Matila Ghyka tal como aparece en la lámina XXII del citado libro. La correspondencia entre Le Corbusier y Hanning se conserva en los Archivos de la Fondation Le Corbusier, París.

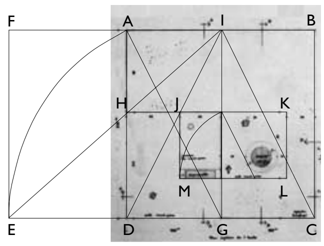
120 Le Corbusier: *Modulor 2*, Boulogne-sur-Seine, Ed. de l'Architecture d'Aujourd'hui, 1955. Ed. cast.: Barcelona, Poseidón, 1976, pp. 18-19.

121 Concebido como alojamiento transitorio durante las obras del proyecto Rob (nunca realizado) y ofrecido a su esposa como regalo de aniversario en septiembre de 1951, estaba situado junto al restaurante *L'Etoile de Mer de su* amigo Thomas (Robert) Rebutato y sobre la casa *E. 1027* de Eileen Gray. Se trata de una construcción prefabricada de un único espacio habitable y un corredor de acceso, cuya lógica espacial y funcional se estructura a partir del *Modulor*. Allí se refugiaba Le Corbusier para trabajar sin ser molestado. Para una detallada descripción del *cabanon*, véase B. Chiambretto: *Le Corbusier à Cap-Martin*, Marsella, Parenthèses, 1988, pp. 33-84.

actuales. Con el auxilio de sus máquinas de calcular, han inventado combinaciones sensacionales (para ellos, mas no para nosostros, incapaces de comprenderlas). Mientras que el número de oro rige una parte de las cosas que constituyen nuestro espectáculo exterior —por ejemplo, la ramificación de una hoja, la estructura de un árbol gigante o de un zarzal, la osamenta de una jirafa o de un hombre— cosas que son el pan cotidiano o excepcional desde hace milenios y millones de milenios. Cosas que constituyen nuestro medio (mientras que las altas matemáticas no lo constituyen). Obreros de tareas procedentes del medio humano, ocupados en conservar, cuidar y modificar este medio, nosostros no nos sentimos nada entristecidos por una trivialidad matemática como el número de oro, sino que, en tanto que gentes de oficio (edificar, esculpir, pintar, organizar el espacio), nos sentimos deslumbrados por la riqueza de las combinaciones que proporciona el número de oro, consideradas aquí como materiales que hay que poner en acción.[120]







Le Corbusier, sepultura, 1957. Cementerio de Roquebrune-Cap Martin. (Foto: C. Bonell).
Le Corbusier, planta de la sepultura. Trazado regulador de C. Bonell.

En el espléndido paisaje de la Costa Azul, en Roquebrune-Cap Martin, justo encima de su *cabanon*,[121] frente al mar Mediterráneo, Le Corbusier proyectó una pequeña obra, que puede considerarse como una síntesis de todas sus preocupaciones estéticas y simbólicas: la sepultura donde descansa junto a su mujer, Ivonne. Sobre una lápida cuadrada, dos formas geométricas oponen su concisión y rotundidad a unas plantas que crecen a su aire. En la base están las huellas de una cruz —geometría y símbolo[122]— y una concha —naturaleza y símbolo—. La lápida, proyectada en 1957 a raíz de la muerte de su esposa, está estructurada según la sección áurea, presente pero escondida.

Partiendo del cuadrado ABCD, se traza el eje GI; uniendo I con C y D se obtiene el triángulo isósceles DIC. Construir, abatiendo la diagonal GA del semicuadrado, el rectángulo áureo FBCE; al unir E con I se obtiene el punto H; éste se encuentra con el lado del triángulo DI en J, punto en el que se sitúa el rectángulo áureo interior JKLM, donde se ubican un cilindro hueco y una forma ortogonal frontalmente cuadrada: en ella, sobre un fondo de varios colores, está escrito: *Ici repose Charles-Edouard Jeanneret, dit Le Corbusier, et Ivonne Le Corbusier.*

La década de los cincuenta se inicia con una reivindicación internacional de la divina proporción. En septiembre de 1951, en el marco de la IX Trienal de Milán, se convoca el *Primo Convegno Internazionale sulle Proporzioni nelle Arti* con un título expresivo: *De Divina Proportione*. Participaron en ella los especialistas más des-

122 En 1926 Le Corbusier escribió: «Si me hubiesen dicho que dibujara cualquier cosa sobre un muro, me parece que hubiera trazado una cruz, que está hecha de cuatro ángulos rectos, que es una perfección que lleva en sí algo sagrado y que es al mismo tiempo una toma de posesión de mi universo, porque en los cuatro ángulos rectos tengo los dos ejes, soporte de coordenadas con los que puedo representar el espacio y medirlo». En *Almanach d'architecture moderne, 1926*, pp. 26-27. *Cit.* en AA.VV.: *Le Corbusier, une encyclopédie*, París, Editions du Centre Pompidou, CCI, 1987; p. 451.

tacados en el tema, como los historiadores Wittkower y Giedion; los arquitectos Nervi, Rogers y Le Corbusier; pintores como Severini y Vantongerloo y matemáticos como Speiser. Uno de los participantes, Salvatore Caronia (director del Instituto de Composición Arquitectónica y de Urbanística de la Universidad de Palermo), escribe las impresiones de este primer congreso internacional destacando la supervivencia del espíritu de Pitágoras y el rigor del número, al mismo tiempo que se pregunta: «¿Cómo este grupo selecto de artistas de exquisita sensibilidad moderna que ha presidido la organización de la Trienal puede haber pensado en esta *Mostra degli Studi delle proporzioni?* Es como si el artista comenzase a tener miedo de su propia libertad fuera de los límites de la tradición; con el temor de huir de aquella armonía universal que conforma y rige toda creación del hombre, ya sea artística o técnica, el artista busca una disciplina cuyas raíces se encuentran en el número y en la ininterrumpida tradición de estudios en el campo de la matemática y de la geometría, como han hecho los artistas de todos los siglos para deducir una guía, implícita o mediata, para su creación».[123]

De hecho, en el congreso estaban representadas tendencias muy diversas: desde los idealistas convencidos, los estudiosos del tema de las proporciones, hasta los intransigentes que no sólo negaban cualquier posible acuerdo entre teoría y arte sino que incluso cuestionaban la eficacia y la razón de ser del propio congreso. No obstante, se desprendía un resultado claro de la discusión general: si bien toda obra de arte es autónoma, irrepetible en su esencia, se pueden reconocer ciertos valores estructurales, como la presencia de un orden interno que estaría en el origen de esta experiencia que denominamos *belleza*.

La viveza del debate consiguió que el congreso de Milán tuviera continuidad. Unos meses más tarde, a mediados de marzo de 1952, se organizó un simposium, también bajo la advocación de la «Divina Proporción», en el MOMA de Nueva York, presidido por José Luís Sert y contando con la participación de Meyer Schapiro, Josef Albers, Philip Johnson y Herman Weyl entre otros. Se pretendía que fuese un congreso parecido al de Milán, pero, como explicaba Sert a Le Corbusier en una carta,[124] la falta de recursos del Departamento de Arquitectura del museo hizo imposible invitar a participantes europeos. Una vez más surgía de las ponencias presentadas una hipótesis: si una obra de arte, un cuadro, un edificio, una ciudad, están en relación con el hombre y con el mundo que lo rodea, sus proporciones han de estar en relación con aquellas que gobiernan la estructura de este mundo; con el estudio y el conocimiento de cómo usar estas proporciones, el trabajo del artista se aproximará a las obras de la

123 Salvatore Caronia: «Impressioni sul primo Congresso Internazionale sulle Proporzioni nelle Arti»; en *L'Ingegnere,* Istituto Propaganda Internazionale, (Milán), (dic. 1951); p. 3. (Trad. de la autora).

124 Carta de 24 de junio de 1952. Archivos Fondation Le Corbusier, París.

naturaleza y, consecuentemente, al hombre mismo. Y una vez más se repetía que la disciplina geométrica nunca ha truncado las grandes obras del pasado sino que, al contrario, su conocimiento proporcionó a los artistas una mayor libertad. No se puede decir que las leyes geométricas hayan limitado la variedad de conchas que encontramos junto al mar, ni tampoco las estructuras de las plantas.

Como consecuencia también del congreso de Milán, se organizó otro en Siena en septiembre de 1952, pero en este caso se decidió cambiar la denominación porque «si el Comité conservara su título puro y simple de Divina Proporción, se encontraría ligado exclusivamente a los trabajos del Renacimiento en particular»;[125] así que se optó por «Simetría, Armonía de los Tiempos Modernos».

En junio de 1957, en el RIBA de Londres, se celebró un debate sobre la proposición: *los sistemas de proporciones hacen el buen diseño más fácil y el mal diseño más difícil*. El título hacía referencia al comentario que Einstein escribió a Le Corbusier sobre *El Modulor*: «Es una gama de proporciones que hace lo malo más difícil y lo bueno fácil».[126] Nikolaus Pevsner presentó la moción y participaron, entre otros, Maxwell Fry, Rudolf Wittkower, Peter Smithson, John Sumerson... Pevsner introdujo históricamente el tema, desde el *Génesis* hasta *El Modulor,* y abrió el debate con una pregunta: «¿Hay alguna garantía de producir belleza si nos atenemos a ciertas proporciones constantes?».[127]

Paralelamente, a lo largo de la década de los cincuenta continúa la producción literaria sobre la divina proporción: se publica la obra de Paul-Henri Michel:[128] desde Pitágoras a Euclides la sección áurea tiene un papel fundamental y es analizada con todo rigor; el estudio de Miloutine Borissavlievitch,[129] que expone el punto de vista de la estética científica de la arquitectura sobre el número de oro; y los libros de Theo Koelliker[130] y de Fournier des Corats,[131] que, enfatizando los aspectos simbólicos, analizan la presencia de las relaciones armónicas en la pirámide de Keops y en otras construcciones egipcias.

En los sesenta destacan *Les Cahiers du Nombre d'Or* de Elisa Maillard que, aplicando sus diagramas, analiza extensamente la obra de Durero,[132] las iglesias bizantinas,[133] las iglesias de los siglos XII al XV,[134] la obra de Boticelli[135] y el Partenón.[136] En 1963, Charles Bouleau publica *Charpentes, La géométrie secrète des peintres,* definido por su autor como «un estudio sobre la construcción interna de las obras, una búsqueda de las fórmulas que han regido a lo largo de los siglos la distribución de los elementos plásticos»;[137] el análisis se

125 «Convocation au Congrès Mondial de Sienne», sept. 1952, en Archivos Fondation Le Corbusier, París.

126 Le Corbusier: *El Modulor, cit.* vol. I, p. 55.

127 «Report of a Debate on the Motion 'that Systems of Proportion make good design easier and bad design more diffcult'»; en *Journal of the RIBA,* (Londres), vol. 64, n. 11; (sept. 1954), p. 457.

128 *Op. cit. supra.*

129 M. Borissavlievitch: *Le Nombre d'Or et l'esthétique scientifique de l'architecture*; París, 1952.

130 T. Koelliker: *Symbolisme et Nombre d'Or. Le rectangle de la Genèse et la Pyramide de Keops, cit. supra.*

131 A. Fournier des Corats: *La Proportion égyptienne et les rapports de divine harmonie, cit. supra.*

132 E. Maillard: *Les Cahiers du Nombre d'Or-I Albert Dürer; cit supra.*

133 E. Maillard: *Les Cahiers du Nombre d'Or-II Églises byzantines*; París, 1962.

134 E. Maillard: *Les Cahiers du Nombre d'Or-III Églises du douzième au quinzième siècles*; París, 1964

135 E. Maillard: *Les Cahiers du Nombre d'Or-IV Boticelli*, París, 1965.

136 E. Maillard: *Les Cahiers du Nombre d'Or-V Le Parthenon*; París, 1968.

137 Ch. Bouleau: *Charpentes. La Géométrie secrète des peintres*, París, 1963; p. 9. (Trad. de la autora).

extiende desde la composición melódica de los frisos del Partenón hasta el uso de la sección áurea por parte de artistas como Mondrian o Villon, quien escribe en el prefacio: «…este libro trata de reencontrar el espíritu de la geometría en el sentido en que la entendía Piero della Francesca; quiere revelar esta geometría secreta de la obra pintada que, en todos los tiempos, ha sido para los artistas uno de los componentes esenciales de la belleza; y las demostraciones que el autor propone de las obras modernas, de Mondrian, por ejemplo, son una prueba evidente de su objetividad».[138] También los artículos ya mencionados de William Camfield[139] y de Roger Fischler[140] tratan de investigar la presencia de la sección áurea en la pintura contemporánea.

En 1970 se publica la obra de Huntley,[141] un verdadero tratado sobre la belleza matemática de la divina proporción; poco después, en la Sorbona se presenta una tesis doctoral de Nicolae Opritescu[142] sobre el problema de la organización plástica de las imágenes, en una estructura rítmica basada en la sección áurea, en las películas de Eisenstein; y en 1973 Marius Cleyet-Michaud[143] publica una síntesis rigurosa de los diferentes aspectos del número de oro. Pero lo que caracteriza la segunda mitad de los años setenta y la década de los ochenta son las sucesivas reediciones de las obras consideradas como *clásicas* sobre el tema: los libros de Matila Ghyka han sido reeditados en casi todos los países europeos y, por ejemplo, en París se ha reeditado el libro de Neroman[144] y una versión francesa del de Huntley;[145] en 1987 se publica el de Claude-Jacques Willard[146] sobre la utilización del número de oro en las matemáticas y en las bellas artes. Por otro lado, Christian Langlois, miembro de la Section d'Architecture de l'Institut de France, presenta el 28 de abril de 1982 un comunicado que trata de desmitificar las virtudes estéticas que se atribuyen al número de oro, así como los argumentos de Matila Ghyka acerca de su presencia en la gran arquitectura de la antigüedad o en el arte; la conclusión de Langlois es que «si l'œuvre est belle, ce n'est nullement en vertu d'une recette arithmétique mais grâce à la puissance créative, au talent, voire au génie de l'auteur».[147] En 1985, C. J. Snijders[148] publica en Italia un estudio sobre la sección áurea, abarcando la naturaleza, la arquitectura, el arte y la música.

La bibliografía más reciente[149] evidencia un renovado interés por la sección áurea desde diversas disciplinas. En lo que se refiere al arte, los escritos tienen en cuenta el pasado tanto como el presente. Algunos ejemplos: el artículo de Michael Marlais ya citado,[150] que examina la relación entre Seurat y sus compañeros de L'École des Beaux-Arts de París; Uwe Haupenthal[151] analiza el círculo formado

138 *Ibid.*, p. 8.

139 Camfield: «Juan Gris and the Golden Section»; *art. cit. supra.*

140 R. Fischler: «An examination of claims concerning The Golden Number. Seurat, Gris, Mondrian, Ozenfant, Jeanneret»; *cit. supra.* R. Fischler: «The early relationship of Le Corbusier to the Golden Number»; *op. cit.,* R. Fischler/E. Fischler: «Juan Gris, son milieu et le Nombre d'Or»; *cit. supra.*

141 Huntley: *The divine proportion, cit. supra.*

142 N. Opritescu: *Le probleme du cadrage chez Eisenstein en relation avec les recherches sur le Nombre d'Or;* Université de París I, Sorbonne, 1972.

143 M. Cleyet-Michaud: *Le Nombre d'Or,* París, 1973.

144 Neroman: *Le Nombre d'Or* (Clé du monde vivant), *cit. supra.*

145 Huntley, *op. cit. supra.*

146 C.-J. Willard: *Le Nombre d'Or*; París, 1987.

147 Christian Langlois: «Y a-t-il un Nombre d'Or?», Institut de France, Académie des Beaux-Arts, Communication faite à la séance du 28 avril 1982; París, Institut de France, 1982.

148 C. J.: Snijders: *La sezione aurea*, Padua, Muzzio, 1985. Reeditada en 1993.

149 Agradezco a Carmen López Nieto, licenciada en Biblioteconomía, Documentación y Archivística esta actualización bibliográfica.

150 Véase n. 57.

151 U. Haupenthal: «Adolf Holzel and his pupils», *Weltkunst,* vol. 61, may 1991, pp. 1479-1482.

152 H. J. McWhinnie: «A biological basis for the Golden Section in art and design», *Leonardo,* vol. 22, pt. 1, 1989, pp. 61-63.

alrededor de Adolf Holzel, con Pellegrini, Schlemmer, Baumeister, etc., con quienes no sólo intercambió ideas y técnicas sino también las teorías del ritmo, composición y color de Goethe y, especialmente, el uso de la sección de oro. Por su parte, Harold J. McWhinnie[152] examina la presencia de la sección áurea en la música, las matemáticas, las formas biológicas, las proporciones del cuerpo humano y el arte clásico; pero también estudia el impacto en el diseño industrial y en la pintura del *sistema de simetría dinámica* formulado por Jay Hambidge. El catálogo de la exposición de Martin Barre,[153] que recorrió diversos museos y galerías franceses entre 1989 y 1990, contiene un conjunto de ensayos que analizan la obra de este artista desde 1954 hasta 1987, enfatizando cómo a partir de 1973 Barre utiliza un sistema de división asimétrica de sus pinturas basado en la sección áurea.

Otros estudios relacionan el número de oro con la obra de determinados poetas o músicos, por ejemplo el artículo de L. M. Johnson[154] sobre la divina proporción en la obra de Milton; o el de T. F. Earle[155] acerca de la obra de Camoens; o la tesis doctoral de Pekka Kuokkala[156] que examina cómo la composición basada en la sección áurea de «The Last Temptations», de Joonas Kokkonen, se desarrolla en cinco fases, relacionando el simbolismo de la ópera con su estructura interna. Otros artículos vuelven a revivir las virtudes de la sección áurea, al tiempo que presentan una panorámica histórica; éste es el caso del artículo de Mark Gardner.[157] También deben destacarse aquellos estudios que relacionan la sección áurea con determinados presupuestos de las matemáticas;[158] de la psicología;[159] o de la educación.[160] Y un artículo de Mike Jones[161] acerca del proyecto de estudio para un violinista profesional, realizado por el arquitecto Toby Lewis, con un título expresivo: *Building a golden section for just 35 thousand pounds*.

El arte de la geometría a partir de la proporción áurea constituye el tema de la obra de Jacques Thomas,[162] editada en 1993. Dos años más tarde, Huntley publica de nuevo su monográfico sobre la divina proporción precedido por un estudio de Marguerite Neveux, historiadora del arte, que es una reevaluación crítica del número de oro desde la tradición pitagórica hasta las obras de Seurat y Le Corbusier, con un énfasis especial en las aportaciones de la estéticas científicas alemanas y francesas del último tercio del siglo XIX.[163] Por su parte, Aldo Scimove traza la «historia cultural de un *leitmotiv* de la matemática» en su obra publicada en 1997.[164]

153 M. A. Stalter / C. Stoullig / A. Hindry / Y.-A. Bois: *Martin Barre, Catalogue,* Nantes, Musée des Beaux-Arts (14 apr. - 4 jun.); Tourcoin, Musée des Beaux-Arts (17 jun. - 10 oct. 1989); Nice, Galerie des Ponchettes (20 oct. 1989 - 7 ene. 1990).

154 L. M. Johnson: «Milton and The Divine Proportion», *Milton Quarterly,* V 22, n. 3, (1988).

155 T. F. Earle: «Camoes and Divine Proportion», *Bulletin of Hispanic Studies,* V 65, n. 1, (1988).

156 P. Kuokkala: «Some reflections on the composer Joonas Kokkonen's opera The Last Temptations», Ph. D., University of Jyvaskyla, Seminaarink, 15, SF-40100, Jyvaskyla, Finland, 1992.

157 M. Gardner: «The cult of the golden ratio(phi)», *Skeptical Inquirer*, v. 18, n. 3, primavera, (1994).

158 H. P. Wynn/A. A. Zhigljavsky: 'The Chaotic behavior of search algorithms», *Acta Applicandae Mathematicae*, v. 32, n. 2, (1993).

159 B. Xiao: «Strategies for Computerized Adaptive Testing: Golden Section Search, Dichotomous Search, and Z-score strategies», Ph. D., Iowa State University, 1993.

160 R. D. Carlson: «Computer Adaptive Testing: A Comparison or four item selection strategies when used with the Golden Section Search Strategy for Estimating Ability (Ability Estimation)», Ph. D., The Pennsylvania State University, 1993.

161 M. Jones: «Building a golden section for just 35 thousand pounds», *Architects' journal*, vol. 196, n. 21, (nov. 1992).

162 J. Thomas: *La divine proportion et l'art de la géométrie*, Milán Archè, 1993.

163 *Op. cit. supra*, n. 55. Neveux defendió en 1991 la tesis «Construction et Proportion: Apports germaniques de la section d'or au nombre d'or». Université de Paris, I.

164 A. Scimove: *La sezione aurea,* Palermo, Promopress, 1997.

II FORMAS GEOMÉTRICAS, ARQUETIPOS SIMBÓLICOS

Las formas, así como las energías que en ellas o a través de ellas se manifiestan, se hallan fuera del hombre y en el hombre en el sentido de que éste puede recibirlas y transmitirlas. En un determinado nivel primigenio para nosotros está la constelación de las formas geométricas primeras o arquetipales, de las cuales descienden, como en oleadas que pasan, las formas innombrables. Digo que descienden, que son descendientes de las primeras porque su conformación sucesiva a través de las generaciones tendría lugar siempre según los órdenes o energías que en aquéllas se contienen y de las cuales manan como de una fuente.

P. Palazuelo[1]

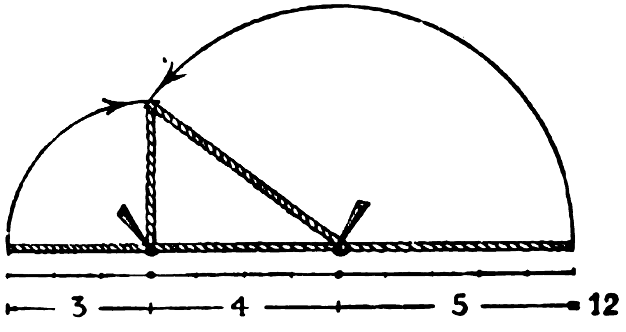
Geometría, del griego γη = tierra y μετρον = medir, significa etimológicamente «medición de la tierra». Y, como me explicó un día Pablo Palazuelo, en sánscrito la palabra *matra* quiere decir *medida* (metro) y además es equivalente etimológico de *materia*;[2] es decir «medida de la materia». La experiencia de la «materia medida» (matra) es, pues, la geometría.

Sobre el origen de la geometría tenemos básicamente dos fuentes, Herodoto y Aristóteles, que coinciden en situarlo en la civilización egipcia, aunque pensando posiblemente en unas raíces mucho más antiguas. Herodoto afirma que la geometría se originó en Egipto, fruto de la necesidad práctica de medir los límites de las parcelas de terreno periódicamente inundadas por las aguas del Nilo. Aristóteles argumenta —pienso que irónicamente— que fue la existencia en Egipto de una casta sacerdotal ociosa la que promovió la investigación geométrica. Tenemos, por una parte, el argumento de la necesidad práctica, y, por otra, un sacerdocio ocioso y ritual.

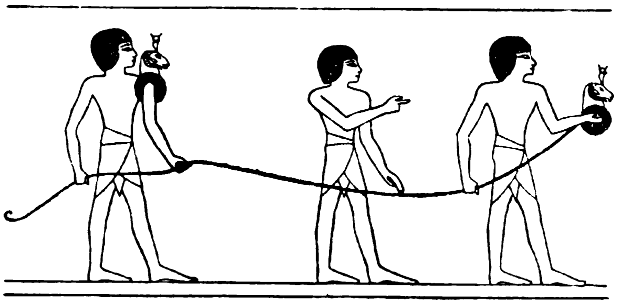
Las inundaciones periódicas del valle del Nilo podían haber obligado, por cuestiones catastrales, a determinar de nuevo la extensión efectiva de las parcelas después de cada inundación. Intervenían entonces los *harpedonaptas*, nombre que se daba a los antiguos agrimensores, que, operando con una cuerda, la señalaban con trozos proporcionales a los números 3, 4, 5, la tensaban con dos estacas y juntaban los extremos formando un triángulo rectángulo (se procedía dividiendo una cuerda en doce partes por medio de nudos; se dejaba libre la extremidad de longitud 3; se fijaba mediante dos estacas la longitud 4, quedando libre también la longitud 5; los extremos 3 y 5 se unían formando inevitablemente un triángulo rectángulo). Geometría como agrimensura: un sistema de medición de la tierra que supone el conocimiento de los fundamentos de la trigonometría o cálculo de triángulos.

[1] P. Palazuelo / C. Esteban: *Palazuelo,* Maeght, Barcelona, 1980, p. *147*

[2] Pero no del concepto moderno de «materia» sino más bien del platónico y neo-platónico de la «medida». *Cf.* R. Guénon: *El reino de la cantidad y los signos de los tiempos*; Madrid, Ed. Ayuso, 1976; pp. 32-33. Y también: A. K. Coomaraswamy: *Selected Papers I. Traditional Art and Symbolism*; Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 1986; p. 376 n.



Pero en el Antiguo Egipto la acción de «tender la cuerda» entre dos piquetes era una de las más importantes operaciones sagradas de la fundación de un templo: después de observar las estrellas *circumpolares*, después de *medir el tiempo* con la clepsidra a fin de fijar la orientación del templo, se tensaba la cuerda sobre el emplazamiento de los muros y se determinaban cuatro ángulos picando el rey sobre las estacas con un mazo de oro, mientras se recitaban los textos sagrados. En una tumba de Tebas, los *harpedonaptas* están representados con la cuerda en las manos, una extremidad de la cual está enrollada y dominada por una cabeza de carnero que lleva la serpiente con el disco solar (emblema del faraón) subrayando su carácter divino.[3]



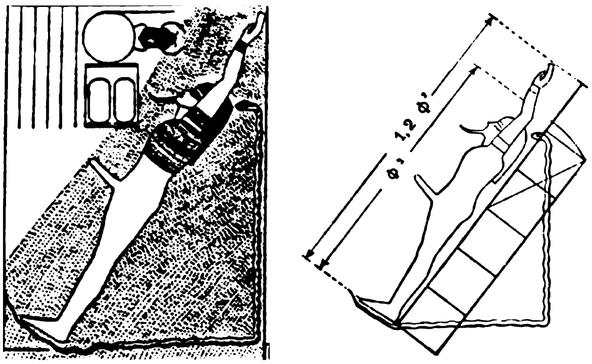
También en la India existía la regla de las cuerdas o *Sulvasutras*, es decir, el conjunto de conocimientos requeridos para erigir los templos y altares (*Sulva* alude a las cuerdas que se usaban para efectuar mediciones y *sutra* significa conjunto de reglas). Los *Sulvasutras*, totalmente escritos en verso, exponen las reglas de construcción de ángulos rectos mediante tripletes de cuerdas cuyas longitudes forman tripletes pitagóricos.[4] Esta coincidencia hace pensar que la geometría egipcia, tanto como la india derivaban de una fuente común: una protogeometría relacionada con ritos primitivos en un período en que la magia, la ciencia y la religión eran inseparables, como parte de un cuerpo de conocimientos dominado por la casta sacerdotal.

La técnica de los *harpedonaptas* egipcios implicaba el conocimiento empírico de las propiedades del triángulo 3, 4, 5, el triángulo de Pitágoras, de quien se dice que celebró el hallazgo de la fórmula con una hecatombe. Para los egipcios, éste era el *triángulo sagrado*, porque era el secreto de todas las medidas. Sus lados se relacionan entre sí con los números 3, 4, 5, que sumados dan 12, el circuito zodiacal o ciclo fundamental formado por tres veces cuatro. En la entrada de la tumba de Ramsés IX, en el Valle de Tebas, hay una figu-

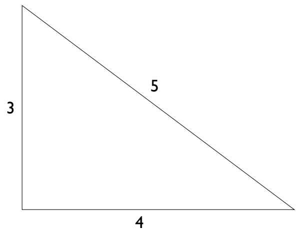
[3] Cf. R. A. Schwaller de Lubicz: *Le miracle égyptien*, París, Flammarion, 1963; p. 115.

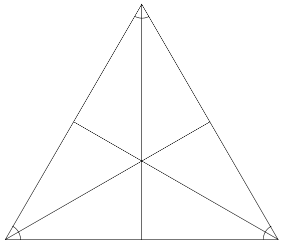
[4] Cf. J.-P. Collette: *Historia de las matemáticas I*, Madrid, Siglo XXI, 1985, pp. 181-182.

ra curiosa. Se trata de una momia real que levanta el brazo sobrepasando la cabeza la longitud de un codo; la momia está situada como hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos delinea una serpiente. Más que una figura geométrica es el trazado de un principio. El triángulo representa efectivamente el *triángulo sagrado* 3, 4, 5.



Bajorrelieve pintado, tumba Ramsés IX (XX dinastía). Tebas. El triángulo sagrado y la función φ. Esquema de R. A. Schwaller de Lubicz.





Triángulo escaleno, consta de tres lados desiguales, un ángulo recto y dos agudos: el ángulo recto indica la ley inmutable y constante de la naturaleza; el ángulo agudo más grande representa el movimiento del aumento; el otro indica la razón de la disminución. En su tratado sobre los misterios del Antiguo Egipto, Plutarco se refiere a esa figura estableciendo una analogía con la divina Trinidad egipcia: «En el triángulo rectángulo el número tres representa uno de los lados del ángulo recto; el cuatro, la base; el cinco, la hipotenusa, y el cuadrado de ésta es igual a la suma de los cuadrados de los lados que contienen el ángulo recto. Precisa, pues, representarse el lado del ángulo recto como figuración del macho, la base del triángulo como figuración de la hembra, y la hipotenusa como producto de ambos. De la misma manera, debemos considerar a Osiris como primer principio, a Isis como la substancia que recibe sus influencias, y a Horus como efecto resultante de la unión del uno y del otro».[5]

El triángulo constituye el símbolo capital del ternario; se dice que 3 es un número triangular porque tres puntos dispuestos al azar forman naturalmente un triángulo y sólo uno. El 3 es considerado un número perfecto porque es el primer impar, porque es igual a la suma de los números que lo preceden, y porque es necesario para establecer cualquier relación o proporción. Es símbolo de todo proceso dinámico. Con tres lados, tres vértices, tres ángulos, tres mediatrices y tres bisectrices, el triángulo es la primera figura perfecta, el polígono más simple. Y puesto que contiene la recta, el ángulo y la superficie es como una síntesis de la geometría.

5 Plutarco: *Los misterios de Isis y Osiris*, Barcelona, Glosa, 1976; pp. 42-43.

6 *Cf.* R. Allendy: *Le symbolisme des nombres*, París, Éditions Traditionnelles, 1984; p. 61.

7 *Cf.* S. Giedion: *El presente eterno: los comienzos del Arte*; Madrid, Alianza Editorial, 1981; p. 216.

8 Sobre el tantrismo, véanse: A. Avalon: *The Serpent Power*, Madrás, Ganesh, (1912), vers. franc. *La puis-*

Y es, también, la imagen más sencilla capaz de hacer visible que la dualidad se resuelve en la unidad; por eso se ha convertido en el símbolo de esa famosa Trinidad-Una que la iglesia ha querido convertir en un misterio impenetrable. Además, geométricamente tiene una propiedad remarcable que insiste en la misma idea: por los tres vértices se puede hacer pasar sólo un círculo, lo que expresa las relaciones del ternario con la unidad que el círculo representa.[6] En Egipto la forma triangular es inspiradora de un símbolo de primer orden como las pirámides, justamente tres (las más importantes) en el Valle del Nilo.



Figura canónica de la variedad *dokathísmata,* cultura de Ceros-Siros. Islas Cícladas, ca. 2400 a. C., mármol.

El triángulo se encuentra en casi todas las civilizaciones con una significación simbólica. En la escritura china, por ejemplo, el triángulo equilátero significa la reunión, la armonía, el bien supremo del hombre. Y desde el último período del paleolítico superior se da la persistente tradición de grabar la vulva como triángulo sexual sobre figuras femeninas casi naturalistas, como puede observarse en cierta «figura de mujer de la cultura badariense», en la cual el triángulo sexual, la parte más trabajada de la escultura, se ha acentuado mediante un rayado en cuadrícula. O en el «ídolo femenino de mármol» de las islas Cícladas, una estatuilla sobre la que destaca el triángulo con claridad. Giedion ha puesto de relieve que estas figuras, fruto de una tradición que persistió a lo largo de milenios y en muchos centros de cultura, no pretendían ser simples representaciones del cuerpo femenino sino objetos de culto.

En cuanto a su significado, puede afirmarse que todas ellas eran manifestaciones de la fecundidad, matriz y fuente de toda vida. Otro ejemplo, más insistente aún, es la «Artemisa de Éfeso», probablemente del siglo V a. C.; una pista sobre el significado de las siete hileras de pechos viene dada por su disposición triangular: la Artemisa efesia compartía con otras diosas mediterráneas el atributo esencial de la fertilidad.[7]



Artemisa de Éfeso, s. V a. C., mármol.

Pero posiblemente ninguna manifestación cultural ha ponderado tanto la figura del triángulo como el tantrismo, un culto indio continuamente desarrollado desde la antigüedad y no limitado a ninguna religión particular de la India.[8] Aun reconociendo explícitamente la dificultad en hallar definiciones adecuadas, Philip S. Rawson escribe: «El Tantra constituye una manifestación del sentimiento, del arte y de la religión indios. Sólo puede comprenderlo realmente la gente que está dispuesta a emprender una acción interior de meditación. (…) Hay muchísimas variantes de práctica y de creencia, pero hay un hilo que nos puede guiar a través del laberinto y en este hilo pueden ensartarse todas las distintas manifestaciones del Tantra. Dicho hilo



El acto básico tántrico a nivel humano. Kangra, s. XVIII, gouache s/p.

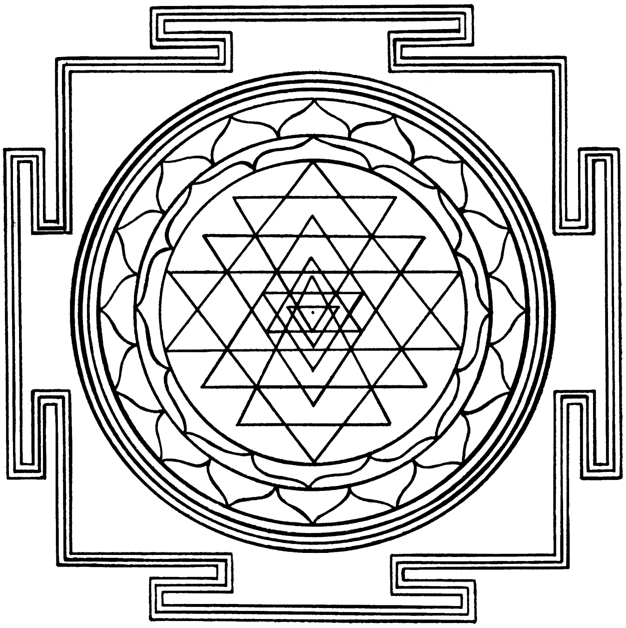
es la idea de que el Tantra es un culto del éxtasis, concentrado y enfocado hacia una visión de la sexualidad cósmica. En esta visión convergen los estilos de vida, el ritual, la magia, los mitos, la filosofía y todo un complejo de signos y de símbolos emotivos. Los textos básicos en que todas estas cosas se explican también se llaman *Tantras*».[9]

Para el tantrismo, todas las formas de energía del universo están presentes en cualquier lugar en el cosmos; éste es un animal viviente, todo conciencia y energía, cada célula dotada de psiquismo. La vida es un proceso continuo en el tiempo y el espacio sin solución de continuidad. En cuanto a la creación, el tantrismo la explica no como un acto único que se produjo al principio de los tiempos, sino como un proceso permanente, un nacimiento ininterrumpido, que se expresa tomando como modelo la actividad sexual: la instilación constante del semen del principio masculino en el *yoni* (o vulva) del principio femenino. Un proceso que simbolizan los iconos utilizados en el ritual y que se denominan *yantras*, diagramas simbólicos y mágicos, el más importante de los cuales es el *Shri yantra* (o *Shri-Chakra*, considerado como el *Chakra-Raja* o «Rey de los Chakras»: *Chakra* significa rueda, círculo). Hay muchos textos concernientes exclusivamente a los *yantras*. Además, hay buen número de comentarios en unos cuantos lenguajes seculares distintos del sánscrito, como el bengalí, el tamil y el assamés, donde los *yantras* son comentados. Aunque su práctica ha sobrevivido, los últimos remanentes de la tradición viva sólo se encuentran en áreas aisladas de la India. Se han transmitido a través de grupos familiares, discípulos de gurus y grupos esotéricos tántricos como los Natha Saints de Bengala, los Siddhais Tamil en el sur de la India y los Kaulas en Cachemira. Su uso ritual y su significado esotérico se han mantenido secretos para los no-iniciados; su aprendizaje se adquiere mediante un preceptor espiritual y bajo la estricta disciplina que exige un régimen de yoga.[10]

Yantra significa instrumento, soporte, emblema, y, como otras imágenes del arte tántrico, no sirve sólo para ser mirado sino para ser usado, pues fue hecho para estimular un cierto tipo de actividad mental y para evocar fuerzas psicosomáticas por medio de rituales que incluyen el yoga, la meditación y las relaciones sexuales.[11] En el *yantra* la abstracción trasciende el nivel representativo anecdótico, tendiendo hacia lo universal. Allí se ha aislado el triángulo sexual y, vértice abajo, simboliza la potencia creativa, la fecundidad, la matriz cósmica, ya que una de las funciones del *yantra* es organizar, estructurar el espacio, y el triángulo determina un espacio con el mínimo de trazos; se ha dicho ya anteriormente: el triángulo es la primera figura bidimensional cerrada que hace nacer a todas las demás; por eso el tantrismo ha asimilado la figura triangular, punta abajo y gene-

---

sance du serpent, París, Dervy, 1974; *Shakti and Shakta*, Madrás, Ganesh, (1929), 1969; A. Bharati: *The Tantric Tradition*, Londres, Rider, 1965; S. B. Dasgupta: *An Introduction to Tantric Buddhism* (1950), Calcuta, University of Calcuta Press, 1974; P. S. Rawson: *Tantra. The Indian Cult of Ecstasy*, Londres, Thames and Hudson, 1979; J. Varenne: *Le Tantrisme, la Sexualité transcendée*, París, 1977, vers. cast. *El Tantrismo o la sexualidad sagrada*, Barcelona, Kairós, 1985; Madhu Khanna: *Yantra, The Tantric Symbol of Cosmic Unity*, Londres, Thames and Hudson, 1994.



Shri yantra

ralmente roja, a Shakti, la gran diosa, el eterno principio dinámico de donde surge para siempre toda la creación. Pero Shakti necesita el principio masculino, Shiva, que provea la simiente; ésta está representada por un punto central denominado *bindu*, es decir, esperma, el punto de energía original que tiene localización pero no magnitud, generalmente de color blanco. Pero tanto si está evidenciado como si no, el *yantra* se organiza y se estructura en torno a un punto central que, evolutivo, se despliega hacia la periferia, o involutivo, se pliega sobre sí mismo. A partir de esta pareja original, del primer triángulo rojo y del punto, se desarrollan una serie de triángulos entrelazados, cuatro masculinos (con el vértice hacia arriba), otros cuatro femeninos (con el vértice hacia abajo). La interpenetración de unos y otros da lugar a treinta y cuatro triángulos suplementrarios que, en combinación con los nueve originales, forman un *mandala* de cuarenta y tres triángulos dispuestos alrededor del punto central. Este diagrama se inscribe dentro del primer anillo con ocho pétalos de loto, y de un segundo anillo con diéciseis pétalos de loto. Alrededor, está el triple círculo denominado *Trailokya-Mohana* («hechizo de los tres mundos»), y un triple cuadrado, *Bhupura* («la tierra considerada como ciudad»), se abre a los cuatro puntos cardinales a través de cuatro puertas en forma de T. Los círculos y la anilla de pétalos de loto, la flor tántrica por excelencia, significan el mundo sutil. Finalmente el

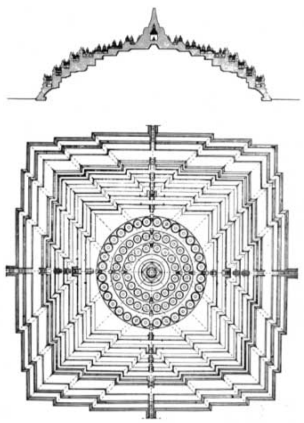
9 P. S. Rawson: «Introducción» en *Art Tàntric*, Catàleg de la Fundació Joan Miró, Barcelona, 1975; pp. 26-27. Los principales *Tantras* fueron redactados en la India y el Tibet entre los siglos X y XV de la era cristiana, aunque el primero que contiene lo esencial de la doctrina, el *Guhya-Samaja Tantra*, data aproximadamente del siglo IV d. C., de manera que el gran número de textos posteriores, que se prolongan hasta la actualidad, sólo precisan o amplían lo allí expuesto. El más famoso, el *Maha-Nirvana Tantra* o Libro de la Gran Liberación, fue compilado en Bengala durante el siglo XVIII (*The great Liberation*, Madrás, Ganesh, 1971, traduc. del sánscrito por A. Avalon). J. Varenne incluye un pasaje del *Maha Nirvana Tantra* relativo al ritual de iniciación, junto a otros textos tántricos, al final de su libro, *El Tantrismo o la sexualidad sagrada*, *cit.*, pp. 245-255, y 225 y ss.

10 *Cf.* Madhu Khanna, *op. cit.*, p. 10.

11 *Cf.* P. S. Rawson, *Tantra, cit.*, p. 8.

cuadrado es la figura geométrica exterior que envuelve al *yantra* como representación del mundo corporal; el cuadrado es aquí un cierre sagrado abierto al mundo exterior a través cuatro umbrales iniciáticos.

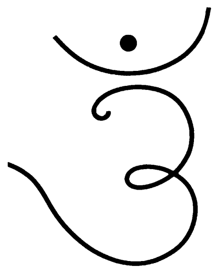
La construcción de un *yantra* obedece a leyes muy precisas que, a lo largo de los siglos, se han convertido en una ciencia y un arte. Se le ha denominado también *mandala,* que en sánscrito significa *círculo,* haciendo referencia clara a la geometría, a las figuras de triángulos, círculos y cuadrados que se agrupan jerárquicamente y con un centro común evocando la organización y la solidez de los elementos universales. Cada uno de los trazos que lo forman: el punto, el triángulo, el círculo, el cuadrado, es un *yantra* por sí mismo, pero la combinación de todas estas raíces elementales, que conservan su propio simbolismo, aumenta el potencial del conjunto. Además, un *yantra* incluye una cosmogonía completa, pues en cada ángulo del triángulo, en cada pétalo de loto, reside una divinidad, esté o no representada, una energía propia, una Shakti. Los *yantras* se visualizan no sólo como superficies planas sino también tridimensionalmente (en realidad, cualquier templo indio visto desde arriba, o proyectado sobre un plano es un *mandala*); en este caso, los triángulos forman una pirámide cuyo punto central es el vértice y el punto de origen. La pirámide está en el centro del loto con los pétalos apuntando hacia el cielo. El cuadrado exterior forma una base sólida, un zócalo abierto al mundo exterior a través de cuatro puertas.



Planta y alzado de la *Estūpa Barabudur.* Java, ca. 800 d. C.

En general, la sintaxis simbólica de un *yantra* puede ser dividida en dos dimensiones específicas: la cósmica y la psíquica (esto es, la macrocósmica y la microcósmica). La dimensión cósmica puede ser luego dividida en el motivo de la divinidad y el elemento *mantra.* Aunque el motivo de la divinidad es el centro alrededor del cual el simbolismo del yantra gira, sólo llega a ser completamente significativo con el conocimiento de los principios metafísicos y las leyes y procesos que rigen el cosmos que las divinidades particulares denotan. Por ejemplo, la diosa Kali representa las actividades cósmicas de la creación y destrucción, y el *Kali Yantra* es no sólo el receptáculo de Kali sino una proyección simbólica de las verdades metafísicas que ella personifica. El segundo aspecto de la sintaxis del *yantra* es el elemento *mantra,* las sutiles vibraciones que ayudan a intensificar su poder. Esos sonidos elementales son a menudo representados por letras inscritas en el *yantra,* pues casi todos los yantras están asociados con combinaciones místicas de letras sánscritas: los *mantras.* Estas sílabas sánscritas son esencialmente «formas-pensamiento» representando divinidades o poderes cósmicos que ejercen su influencia por medio de vibraciones de sonido. Un *mantra* simple consiste

en sonidos monosilábicos atómicos como *Om, Krim, Hrim,* mientras que los más complejos están compuestos por una secuencia de tales sílabas. La energía mántrica condensada en las letras se considera investida de un poder espiritual más allá de la comprensión humana. Pronunciado correctamente, es decir, con la actitud mental, la entonación y el acento correctos, un *mantra* se convierte en el «alma» del *yantra* y en fuerza vivificadora de la mente. *Yantra* y *mantra* se encuentran siempre en conjuncion: el sonido es considerado tan importante, si no más, que la forma, pues ésta en su esencia es sonido condensado como materia.



Omkāra Yantra, representación gráfica del sonido-semilla primordial *Om,* que simboliza el cosmos.

El tercer aspecto de la sintaxis del *yantra* es el simbolismo psicocósmico. Además de su significación cósmica, un *yantra* es una realidad vivida. A causa de la relación que existe en el tantrismo entre el mundo exterior (el macrocosmos) y el mundo interior del hombre (el microcosmos), en un *yantra* cada símbolo es ambivalentemente resonante en síntesis exterior-interior, y está asociado con el cuerpo sutil y aspectos de la conciencia humana. Por ejemplo, el *bindu* en un *yantra* es cósmico cuando se ve como el emblema del Principio Absoluto, pero es psicológico cuando se relaciona con el centro espiritual del adepto. Alineando estos dos planos de conocimiento, el *yantra* traslada las realidades psíquicas a términos cósmicos y el cosmos a niveles psíquicos.

Cada una de estas dimensiones de la sintaxis del yantra equivale a todas las otras. Así, el motivo de la divinidad puede ser asumido en el *mantra* —en algunos casos el símbolo de la divinidad es el sonido-semilla (*bija mantra*) inscrito en el centro del *yantra*—; o un *mantra* puede relacionarse simultáneamente con una divinidad, o con el paralelo cosmos-cuerpo; o el cuerpo humano con sus identidades cósmicas puede convertirse en instrumento *yantra* durante el proceso yógico.[12]

En el *yantra* la imagen es un signo manifiesto de lo incognoscible, delante del cual uno se abandona a una meditación que, por caminos de un conocimiento más intuitivo que intelectual, pretende alcanzar la psique insondable. Al concentrar la atención se multiplica la potencia mental y psíquica capaz de hacer percibir las relaciones aparentes y ocultas entre las fuerzas que animan al ser humano. La meditación comporta unas fases sucesivas que van desde la concentración sobre un punto determinado (y a través de la atención sostenida) hasta la contemplación mental que produce una visión interior. En esta fase última cede cualquier distinción entre objeto y sujeto, con lo que se identifica la conciencia con la visión interior.

12 *Cf.* Madhu Khanna, *op. cit.,* p. 22. y pp. 29 y ss.; Dasgupta, *op. cit.*, pp. 52 y ss.

La psicología moderna defiende la hipótesis de que la búsqueda del orden, de la proporción y de la armonía es casi consubstancial a la naturaleza humana. Ahí es donde hago intervenir a Carl-Gustav Jung, porque una de sus aportaciones más valiosas fue la definición del *inconsciente colectivo*, un inconsciente que tiene contenidos y modos de comportamiento que son universales, es decir, los mismos en todas partes y en todos los individuos. A los contenidos del *inconsciente colectivo* Jung los denominó *arquetipos*, del griego αρχη = principio, origen; y τυπος = imagen impresa, figura; es decir, imágenes primordiales impresas en la psique humana, formas mentales cuya presencia no se explica con nada relacionado con la propia vida del individuo, sino que son formas innatas, heredadas por la mente. Estas formas se manifiestan a través de los sueños y la imaginación y se expresan en los mitos, en las formas artísticas, en las ideas religiosas. Jung reunió una serie de 400 sueños relacionados entre sí que denominó *sueños mandala*, así como figuras mandálicas que fueron realizadas espontáneamente por sus pacientes en el curso del tratamiento, y que para Jung podían servir como ejemplo del paralelo entre la filosofía oriental y la formación de las ideas inconscientes europeas. Según Jung, los *mandalas* orientales no fueron inventados sino que eran resultado de sueños y visiones. Escribió:

> *El dibujo mandálico más antiguo que conozco es el denominado* rueda solar *paleolítica, que fue descubierto en Rodesia. Está basada en el número cuatro. Cosas que llegan tan hacia atrás en la historia de la humanidad tocan, naturalmente, las capas más profundas del inconsciente, y posibilitan asirlas allí donde el lenguaje consciente se muestra totalmente impotente. Tales cosas no pueden ser creadas por el pensamiento, sino que deben crecer de nuevo hacia arriba desde la oscura profundidad del olvido, para expresar los presentimientos supremos de la conciencia y la intuición más alta del espíritu y, así,* fundir en uno la unicidad de la conciencia actual con el primitivo pasado de la vida.[13]

Jung afirma que encontró la clave interpretativa de los sueños y de los dibujos *mandala* en una conversación con un rimpoche lamaísta con quien habló en un convento cerca de Darjeeling. Éste le dijo que los *mandalas* que se pueden ver en conventos y templos no tienen ninguna significación especial, pues son representaciones exteriores; el mandala auténtico siempre es una imagen interior que sólo se construye gradualmente mediante la imaginación activa, y sólo cuando existe una perturbación del equilibrio anímico o no se puede encontrar un pensamiento que no está contenido en la doctrina sagrada y por eso mismo ha de ser buscado. Sobre estos dibujos Jung escribió:

13 C. G. Jung / R. Wilhelm: *El secreto de la flor de oro* (1931); Barcelona, Paidós, 1982; p. 46. (El subrayado es del texto).

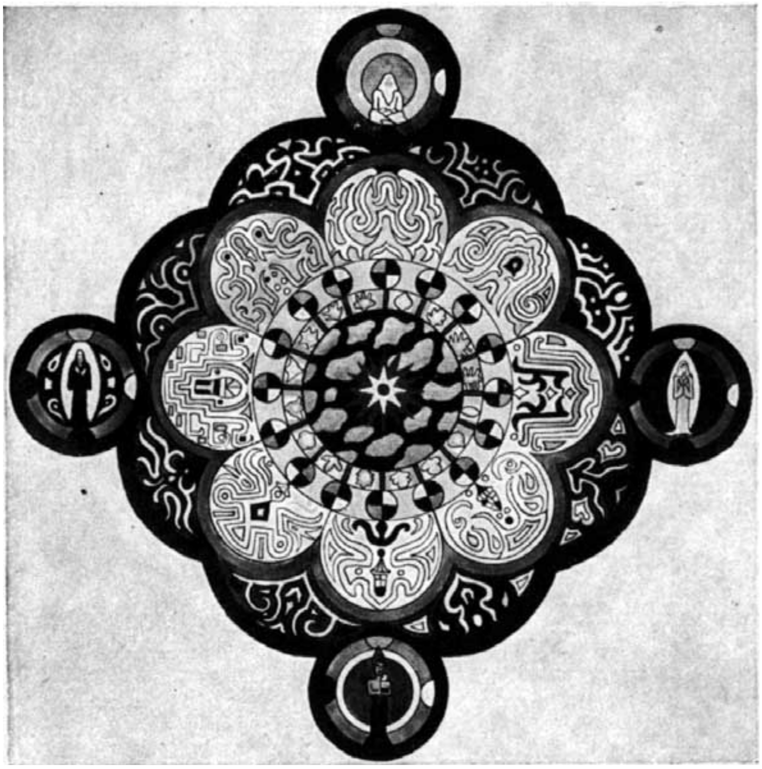


Figura realizada por un paciente de C. G. Jung en el curso de su tratamiento, publicado en *El Secreto de la flor de oro,* 1931.

Cuando mis pacientes esbozan tales imágenes, ello no ocurre naturalmente por sugestión, pues esas imágenes fueron hechas antes de que me fuera conocido su significado o su relación con las prácticas del Este, que entonces ignoraba por completo. Nacían en forma enteramente espontánea, y de dos fuentes. Una fuente es lo inconsciente, que engendra tales fantasías espontáneamente; la otra fuente es la vida, que, vivida con la devoción más plena, da un presentimiento del sí mismo, de la esencia individual. La percepción de la última fuente se expresa en el dibujo; la primera fuente obliga a un darse a la vida. Pues, totalmente en concordancia con la concepción oriental, el símbolo mandálico *no sólo es expresión sino que también tiene efectos. Reacciona sobre su autor. Antíquisimos efectos mágicos se asocian con ese símbolo, pues desciende originalmente del «círculo protector», del «círculo encantado» cuya magia se ha conservado en innumerables usos populares.*



Mago invocando a un demonio, grabado de la edición de 1636 del *Doctor Faustus* de Christopher Marlowe.

> *La imagen tiene el objeto manifiesto de trazar un* sulcus primigenius, *un surco mágico alrededor del centro, el* templum *o el* temenos *(recinto sacro) de la personalidad más íntima para rechazar apotropéyicamente la distracción por lo externo. Las prácticas mágicas no son otra cosa que proyecciones del acontecer anímico, que hallan aquí su reaplicación sobre el alma, obrando como una especie de encantamiento de la propia personalidad; es decir, un retrotraer, sostenido y facilitado por medio del proceder gráfico, de la atención a un recinto sacro interno que es origen y meta del alma y que contiene esa unidad de vida y conciencia primero tenida, perdida luego, y que ha de encontrarse nuevamente.*[14]

El *mandala* es, básicamente, una superficie consagrada y una salvaguardia de la invasión de las fuerzas disgregadoras. Pero también es, en palabras de Giuseppe Tucci, «un cosmograma, es el universo entero en su esquema esencial, en su proceso de emanación y reabsorción, no sólo el universo en su inerte amplitud espacial, sino como revolución temporal, la una y la otra como proceso vital que parte de un principio esencial y gira alrededor de un eje central, la montaña de Sumeru, *axis mundi* sobre el que descansa el cielo y que hunde su base en el subsuelo misterioso. Ésta es una concepción panasiática que ha contribuido a aclarar y precisar las ideas cosmográficas manifestadas en el zigurat asirio-babilónico, y reflejadas después en el trazado de la ciudad imperial de los reyes iraníes y más tarde en la imagen ideal del palacio real del *chakravartin*, monarca universal de las

14 *Ibid*., pp. 41-42.

tradiciones indias. Tales equivalencias y teorías cosmográficas de origen asirio-babilónico se acomodaron, con todo, a intuiciones primitivas según las cuales el sacerdote o el mago fija sobre el terreno los límites de una superficie sagrada, que, protegida por la línea que la delimita, no sólo representa una proyección de las fuerzas ocultas que amenazan la pureza del lugar o la integridad física de quien oficia la ceremonia, sino que es también, por transposición mágica, el mundo, en cuyo centro el mistagogo se identifica con las fuerzas que regulan el universo y cobra para sí su taumatúrgico poder».[15]

Ese mismo sentido tiene el relato de Plutarco acerca de la fundación de Roma: Rómulo envió a buscar constructores a Etruria con el fin de que le instruyeran en las costumbres sacras y escribieran las normas relativas a las ceremonias que deberían observarse de igual manera que en los misterios. Primero, cavaron un hoyo circular, donde está hoy el *Comitium* o Tribunal de la Asamblea, y en ese hoyo arrojaron ofrendas simbólicas de frutos de la tierra. Después, cada hombre cogió un puñado de tierra del campo de donde procedía y los echaron mezclados en el hoyo, al que se denominó *mundus*. Alrededor de él Rómulo trazó en círculo los límites de la ciudad con un arado arrastrado por un toro y una vaca. Allí donde se proyectaba una puerta, levantaba la reja del arado y éste pasaba de largo.[16] Esta configuración de la ciudad supone algo más que una forma externa, que no responde a consideraciones de carácter estético o económico; su significado puede explicarse a partir del ritual que preside su trazado: el lugar de emplazamiento de la ciudad se transforma en un lugar sagrado, en un cosmos ordenado como proyección de una imagen arquetípica inconsciente. «La ciudad, la fortaleza y el templo se convierten en símbolos del completamiento psíquico, y de ese modo ejercen una influencia específica en el ser humano que entra o vive en ellos».[17]

En la prehistoria de la construcción están los *stone cercles*, círculos de piedras erectas, construidos por los habitantes de las islas Británicas entre mediados de la Epoca Neolítica y finales de la Edad de Bronce. Uno de los más imponentes, aunque no el más típico, es sin duda Stonehenge (Wiltshire, al sur de Inglaterra). En lo que fue inicialmente una gran plataforma circular de tierra de 98 metros de diámetro, con algunas fosas de incineración, se construyó, alrededor del 2.200 a. C., un doble círculo concéntrico de piedras y una avenida que conducía hacia la entrada nordeste, que estaba alineada con la salida del sol del solsticio de verano. Posteriormente, fue levantado un círculo de 30 piedras de 4 metros de alto, dominado por 30 dinteles formando un círculo elevado. Un aspecto astronómico de

15 G. Tucci: *Teoría y práctica del mandala*, Barcelona, Barral, 1973; p. 35.

16 Cf. A. Jaffé: «El simbolismo en las artes visuales», en C. G. Jung: *El hombre y sus símbolos*, Barcelona, Caralt ed., 1976; p. 243.

17 *Ibid.*, p. 244.



The Standing Stones of Stenness, Orkney Mainland, Islas Órcadas. (Foto C. Bonell)

Stonehenge surge de la propia localización: no sólo está situado en la confluencia de diversas corrientes subterráneas, sino también dispuesto según un rectángulo, señalado por 4 piedras denominadas *the four stations*, porque proveen orientaciones de las posiciones extremas del sol y de la luna en los solsticios y equinoccios. Lo que hace suponer que Stonehenge servía como observatorio lunar y solar que, al prever los solsticios, los equinoccios y los eclipses, era un elemento esencial de un orden social basado en los ritmos cósmicos. Los *stone cercles* que se encuentran en las Islas Británicas, como Castlerigg (Cumberland, Inglaterra), Dromberg (Cork, Irlanda), Loanhead of Daviot (Aberdeenshire, Escocia), o *The Standing Stones of Stenness* (Orkney Mainland) fueron construidos a lo largo de un milenio: en parajes solitarios y yermos donde sólo crece el brezo, los pobladores prehistóricos señalaron y tomaron posesión de un trozo de tierra, rodeándolo con grandes piedras, sabiamente colocadas, que trazan sobre el suelo una figura geométrica, un círculo. Aubrey Burl, autor de un extenso libro sobre los *stone cercles*,[18] confirma que es imposible aún hoy explicar con certeza el origen de la costumbre de erigir círculos megalíticos, pero se puede afirmar que los grandes círculos de piedras abiertos son autóctonos de las islas Británicas y se iniciaron durante el tercer milenio a. C. En cuanto a su aspecto funcional, se barajan múltiples posibilidades: observatorios astronómicos; cultos de fertilidad, del fuego, de sacrificios; enterramientos, incineraciones; focos para grupos dispersos, para reuniones estacionales…, pero Burl sostiene que «estos cercamientos rituales… contienen evidencia de prácticas superficialmente sin sentido que revelan la intención de esa gente de obtener seguridad en su vida y en su mundo amenazantes».[19]

18 A. Burl: *The Stone Cercles of the British Isles*, New Haven–Londres, Yale University Press, 1976.

19 *Ibid*., p. 22. Traducción de la autora.

Mandala significa *círculo*, en especial círculo mágico. Según la regla que rige para los *mandalas* exigidos en las iniciaciones a los diversos ciclos tántricos, dibujar un *mandala* supone un ritual en el que el individuo debe participar con el mayor grado de concentración: se dibuja en el suelo sobre una superficie consagrada mediante ritos adecuados; se emplean polvos de varios colores para trazar las líneas y las figuras; la elección de los colores, así como el trazado de las figuras en cada sector, se hace en virtud de ciertas correspondencias... Cualquier error, descuido u omisión invalidan toda la tarea, ya que como acto mágico y ritual que es, requiere la perfección como garantía del éxito, pero también porque las deficiencias evidencian un fallo en las condiciones psicológicas en virtud de las cuales se produce en el espíritu del individuo el proceso de redención. Ésa es la razón de que entre los maestros budistas se haya discutido con todo detalle acerca de las reglas a seguir en el dibujo de un *mandala*. Los tratados señalan las medidas, la calidad de la cuerda que se debe usar para el trazado, precisando que esté formada por 5 hilos cada uno de un color. Después se tiñe la cuerda con los polvos de color, se coloca sobre la superficie donde debe dibujarse el *mandala* y se tensa bien clavando sus extremos; entonces, cogiéndola con dos dedos, se estira hacia arriba y se suelta bruscamente, desprendiendo los polvos de que está impregnada. Así se obtiene el trazado principal en el que se van introduciendo los demás.[20] Según Tucci, el mandala deriva de premisas complejas: «Es proyección geométrica del mundo, es el mundo reducido a su esquema esencial; pero implícitamente, al realizarse la transformación del mistagogo gracias a la identificación con el centro del mundo y quedar así determinadas las razones primeras de la eficacia de la obra que aquél pretende realizar, el *mandala* asume un significado más profundo. Queda, pues, como paradigma de la evolución y de la involución cósmicas, pero quien lo utilizaba no lo hacía deseoso tanto de un retorno al centro del universo como de un refluir de las experiencias de la psique a la concentración, a fin de hallar la unidad de la conciencia, concentrada en sí y no distraída, y de descubrir el inicio ideal de las cosas».[21] El principio que regula la construcción de un *mandala* es el mismo que el de la construcción de los templos, puesto que todo templo es un mandala (aun si no se advierte fácilmente, éste configura la planta de edificios sagrados en muchas civilizaciones).[22] Por eso, el acceso al templo es acceso a un misterio para aquél que, con recto conocimiento, realiza el rito de circunvolución que prescriben las reglas, visita hasta los últimos rincones del templo, recorriendo el mecanismo del mundo hasta que, al llegar al centro del edificio sagrado, se identifica con la unidad primordial.[23]

Jung resaltó la importancia del centro en el *mandala* oriental que, generalmente, contiene una figura del máximo valor religioso y pro-

20 Cf. Tucci, *op. cit.*, p.51.

21 *Ibid.*, pp. 37-38.

22 *Cf.* T. Burckhardt: *Principios y métodos del arte sagrado*, Buenos Aires, Ed. Lidium, 1982; pp. 9 y ss.

23 *Cf.* Tucci, *op. cit.*, p. 37.

fano (Shiva abrazando a Shakti, o el mismo Buda; también en el mandala occidental medieval cristiano la divinidad está en el centro en la imagen de Cristo triunfante rodeado por las cuatro figuras simbólicas de los evangelistas, imagen que está emparentada con la del padre Horus con sus cuatro hijos); una valoración que concuerda con el significado central de los símbolos individuales de los *mandalas* realizados por sus pacientes: en este caso significan, según Jung, un *centro psíquico de la personalidad*. Más aún, porque Jung considera que la imagen simbólica del *mandala* es el equivalente psíquico del *unus mundus*, y constituye al mismo tiempo una tentativa de representación del arquetipo del *sí mismo (self)* como centro regulador del campo de los arquetipos y de los números. Jung designó con el término *unus mundus* la realidad unitaria que, trascendiendo la conciencia, parece estar detrás del dualismo psique-materia. La idea de una unidad tal se basa en la hipótesis de que la multiplicidad del mundo empírico tiene por fundamento una unidad de este último y la no existencia de dos o más universos distintos en su principio o mezclados uno con el otro.[24] La expresión *unus mundus* proviene de la filosofía natural de la Edad Media y designa el proyecto de cosmos intemporal, potencialmente preexistente en el espíritu de Dios y a partir del cual Dios realizó la creación efectiva. Según Juan Escoto Erígena, el mundo puede ser considerado como eternamente creado en las Ideas de Dios; ahora bien, las Ideas empiezan a existir porque Dios comienza a existir en ellas, es decir, que la naturaleza divina se crea en las Ideas: «Sea cual fuere el grado en el que se la considere, la producción de los seres por Dios no pasa de ser una teofanía. Para Dios, crear es revelarse. De donde resulta que, como la creación es revelación, la revelación es creación. Por eso llega a decir Escoto Erígena que Dios se crea a Sí mismo al crear a los seres».[25] Tres siglos más tarde, Hugo de San Víctor denomina *archetypus mundus* al modelo del universo en el Espíritu de Dios a partir del cual el mundo sensible ha sido creado. (Esta misma idea es compartida por algunos alquimistas, quienes no sólo consideraban al *unus mundus* como un proyecto del universo preexistente en el Espíritu de Dios, sino que lo identificaban a la piedra filosofal. Según uno de los discípulos de Paracelso, el mayor grado de la conjunctio alquímica consiste en la unificación del hombre total con el *unus mundus*).[26] Un fragmento del Antiguo Testamento, en donde se afirma que Dios creó el mundo con el número, la medida y el peso, facilitó la identificación del *archetypus mundus* a un orden matemático.

Las especulaciones acerca del *unus mundus* a lo largo de la Edad Media proporcionaron numerosos modelos en forma de mandala. Jung explica, por ejemplo, el mandala del reloj celeste de Guillaume de Digulleville, prior del monasterio cisterciense de Châlis y poeta

24 *Cf.* M.-L. von Franz: *Nombre et Temps. Psychologie des profondeurs et physique Moderne*, París, La Fontaine de Pierre, 1978; pp. 29 y ss.

25 E. Gilson: *La Filosofía en la Edad Media*, Madrid, Gredos, 1982; p. 199.

26 *Cf.* M. L. von Franz, *op. cit.*, p. 179.

normando que compuso entre 1330 y 1355 *Les pèlerinages de la vie humaine, de l'âme et de Jésus-Christ*, en donde describe una visión del paraíso en la que contempla el cielo formado por 49 esferas —7 grandes que contienen cada una 7 pequeñas— en rotación; estas esferas representan los siglos celestiales prototipos de los siglos terrenales y son al mismo tiempo lugar de morada de los santos; estas esferas están rodeadas por un único círculo de oro, cortado por un segundo círculo que, a su vez, está cortado por otro círculo azul de 3 pies de diámetro que representa el calendario eclesiástico. Jung analiza la estructura triple del mandala ligada al pensamiento trinitario medieval y compara esta visión del paraíso con su paralelo moderno, «la visión del reloj del mundo», el sueño de un joven científico: «un círculo vertical y uno horizontal con centro común; es el reloj del mundo, sostenido por cuatro aves negras... (...) El círculo horizontal consta de cuatro colores...(...) El 'reloj' tiene tres ritmos o pulsaciones...».[27] Según expresión del propio sujeto, esta visión le provocó una impresión honda y persistente de «armonía máxima»; impresión que Jung trata de explicar con la hipótesis de que ésta es «una imagen en donde se reúnen de la manera más feliz elementos disparatados e incongruentes y que, al mismo tiempo, crean una figura que realiza en alta medida las 'intenciones' del inconsciente. (...) Posiblemente no fallaremos al suponer que este mandala aspira a una unión lo más completa posible de los contrastes; de aquí, por tanto, también la trinidad masculina y la cuaternidad femenina, en analogía con lo hermafrodita de la alquimia. Dado que la imagen presenta un aspecto cósmico (reloj del mundo), se ha de suponer que significa una reducción o, quizás, hasta un origen del espacio-tiempo; en todo caso, una sustancia del espacio-tiempo; o sea, de carácter cuatridimensional en el aspecto matemático y una proyección tridimensional en el puramente intuitivo».[28]

En el Renacimiento, con la mezcla de corrientes —neoplatonismo, neopitagorismo, hermetismo, cábala, alquimia, etc...—, que confluyen en el pensamiento humanista, se produce una notable proliferación de estructuras tipo mandala: desde las *figura mundi*, los talismanes que cultivaron Marsilio Ficino, Pico della Mirandola y Agrippa de Nettesheim entre otros, a los *sellos* de Giordano Bruno.[29] Bruno creía que todo hombre lleva la imagen del universo en su alma y, por tanto el proceso de construcción de modelos de esa imagen era un proceso de «reconocimiento», de reforma positiva, que provocaba un desarrollo de la personalidad. Pero los mandalas de Bruno eran al mismo tiempo un método mnemotécnico, «la indicación del proceso que apunta a la unificación mágica del entendimiento y a su confusión con la *Mens*».[30] En un libro publicado en Praga, en 1588, Bruno presenta una

[27] *Cf.* C. G. Jung: *Psicología y Alquimia*, Barcelona, Plaza Janés, 1972; pp. 161 y ss; *Psicología y religión*, Barcelona, Paidós, 1987, cap. III, pp. 106 y ss.

[28] *Ibid*., pp. 159-160. El «joven científico» era el físico Wolfgang Pauli, colaborador de Heisenberg en la creación de la mecánica cuántica, a la que aportó contribuciones tan notables como la teoría del átomo de hidrógeno, o el principio de exclusión que recibió su nombre. El principio de Pauli «implicaba el descubrimiento de un patrón abstracto que se oculta debajo de la superficie de la materia atómica y que determina su comportamiento de un modo acausal». F. D. Peat: *Sincronicidad. Puente entre mente y materia*, Barcelona, Kairós, 1989; p. 26. Peat no sólo «descubre» el nombre del paciente de Jung, sino que analiza extensamente el papel que tuvo este sueño en la conflictiva situación personal de Pauli, quien después de esta visión «renació como una persona perfectamente normal y razonable», según palabras de Jung que cita Peat. *Op. cit*., p. 31.

[29] Acerca del impacto de la tradición hermética en el Renacimiento, es fundamental la obra de Frances A. Yates que, en ese sentido, es mucho más que una monografía sobre Bruno: *Giordano Bruno and the Hermetic Tradition*, Chicago, Routledge and Kegan Paul, 1978. Vers. cast. Barcelona, Ariel, 1983.

[30] I. Gómez de Liaño: «Reforma de la mente y memoria mágica», en G. Bruno: *Mundo, Magia, Memoria*, Madrid, Taurus, 1973; p. 309.

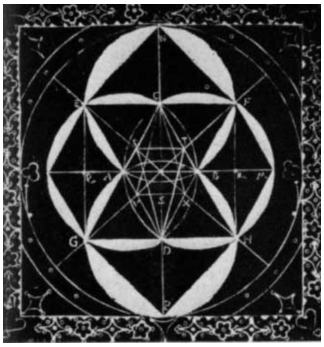


figura mentis



figura intellectus

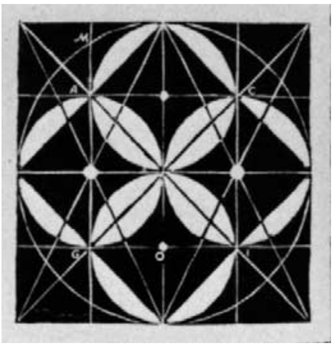


figura amoris

colección de mandalas curiosos cuyos títulos son: *figura mentis, figura intellectus, figura amoris.*[31]

Los tres están formados por variaciones de círculos intersecantes y, según Bruno, son extraordinariamente fecundos no sólo para la geometría sino para todas las ciencias y para la contemplación; esas imágenes deben imprimirse en la memoria de forma que ésta se unifique estructuralmente y así el alma entre en contacto directo con la realidad superior.[32] Bruno intentaba descubrir medios empíricos de experimentar la unidad del mundo; a partir de sus mandalas, trató de construir un artilugio mediante el cual pensaba ponerse en conexión con la *luz* del inconsciente. La idea que subyace a iniciativas como ésta es que en la base de nuestros procesos mentales se encuentra en definitiva una *estructura matemática* que coincide con la estructura del cosmos.[33] Estos mandalas son instrumentos de meditación orientados hacia una concentración interior y una unificación de la personalidad; conforman la imagen de un orden superior cuya contemplación crea el orden en el propio hombre. En Bruno, como antes en las especulaciones del gnóstico Zósimo, aparece la idea, aún más sutil, de una influencia mágica que proviene del centro.

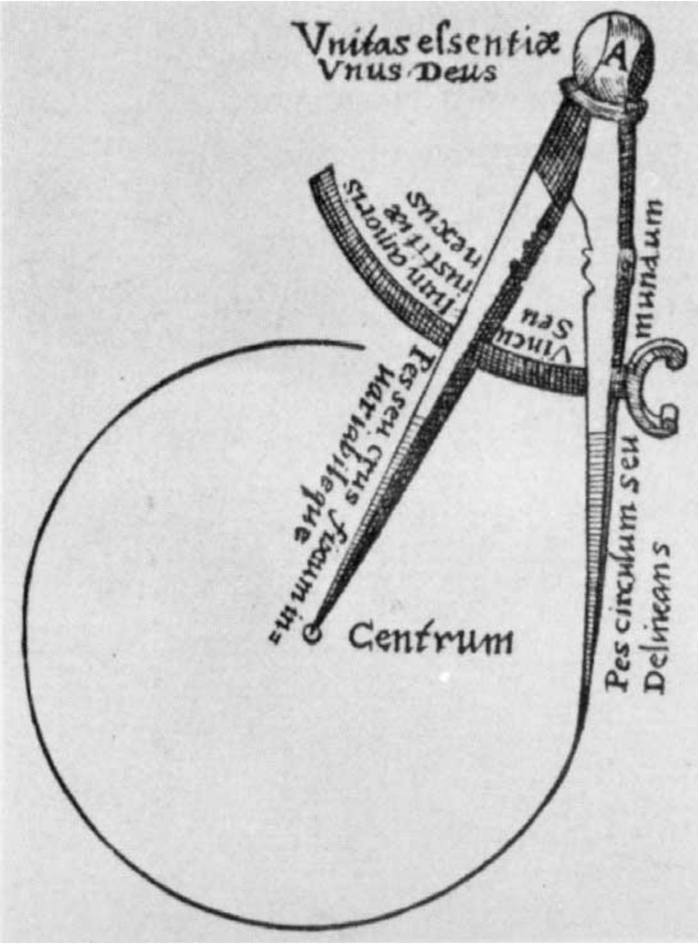
El centro es un punto, que geométricamente tiene un sentido estático, pero también es intensidad, origen, punto de partida y, como tal, dinámico; el primer movimiento crea la línea; el segundo comienza a marcar unos límites que constituyen el círculo y se cierran en la circunferencia. Centro y circunferencia van siempre asociados, incluso si el punto en el centro no está representado. Pues también en este último caso, la presencia del centro se deja sentir.

Proclo escribió que todos los puntos de la circunferencia se encuentran en el centro, que es su principio y su final. Y Plotino dijo que el centro es el padre del círculo. Los dos son testimonios de una aspiración tendente hacia la unidad que representa el punto central.

31 *Articuli centum et sexaginta adversus huius tempestatis mathematicos atque philosophos,* Praga 1588, pp. 313 y ss. *Cf.* F. Yates, *op. cit.*, ils. 11a, b, c; pp. 313 y ss.

32 *Ibid.*, p. 314.

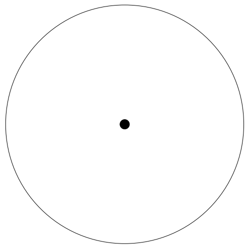
33 *Cf.* M. L. von Franz, *op. cit.*, p. 205. Para una exposición detallada de esta cuestión, véase D. Bohm: *La Totalidad y el Orden implicado*, Barcelona, Kairós, 1987. También D. Peat: *Sincronicidad*, *cit. supra*. Este ensayo muestra las conexiones existentes entre la psicología junguiana y la teoría cuántica. Efectivamente, partiendo de la definición de sincronicidad tal como fue formulada por Jung: «la coincidencia en el tiempo de dos o más sucesos no relacionados causalmente, que tienen el mismo significado o un significado parecido», analiza sus implicaciones a la luz de las teorías propuestas por Rupert Sheldrake y David Bohm. Peat afirma: «Debajo de las capas de la conciencia y del inconsciente personal de Freud, hay un nivel colectivo y universal de la mente. Así como las partículas elementales se mantienen mediante una danza que trasciende el mundo de la materia, la mente también está sostenida por una dinámica que está más allá de la mente y la materia. Durante una sincronicidad es posible, por un instante, tocar estas regiones de tal modo que implica que, dentro de la conjunción de coincidencias, hay envuelto algo realmente universal que está en el corazón de toda creación y que alcanza los ritmos más básicos de la existencia». *Op. cit.*, p. 132. Jung había publicado sus investigaciones acerca del principio de Sincronicidad en 1950. *Cf.* C. G. Jung: *Sincronicidad*, Málaga, Sirio, 1990.



Robert Fludd, *Utriusque cosmi historia II* (1619). Compás místico.

Porque éste es el punto de partida: de él por irradiación son producidas todas las cosas, de la misma manera que la unidad genera todos los números sin que ello afecte ni modifique su esencia: así se establece una correspondencia tal entre el simbolismo geométrico y el simbolismo aritmético que pueden ser usados indistintamente. «No hay que olvidar, por lo demás, que en uno como en otro caso se trata siempre de simbolismo: la unidad aritmética no es la Unidad metafísica; no es sino una figura de ella, pero una figura en la cual no hay nada de arbitrario, pues existe entre una y otra una relación analógica real, y esta relación es lo que permite transponer la idea de Unidad más allá del dominio cuantitativo al orden trascendental. Lo mismo ocurre con la idea de Centro; éste es capaz de una transposición semejante, por la cual se despoja de su carácter espacial, el cual ya no

se evoca sino a título de símbolo: el punto central es el Principio, el Ser puro; y el espacio que colma con su irradiación y que no es sino esa irradiación misma (el *Fiat Lux* del *Génesis*), sin la cual tal espacio no sería sino «privación» y nada, es el Mundo en el sentido más amplio del término, el conjunto de todos los seres y todos los estados de Existencia que constituyen la manifestación universal».[34]



La circunferencia está formada por una sucesión de puntos que equidistan del centro; si trazamos los radios correspondientes, éstos formarán una malla infinita que, desde el límite de la circunferencia, convergirán en el centro. La relación entre los dos es bien clara: la circunferencia no podría existir sin su centro, mientras que éste es absolutamente independiente. La uniformidad, la perfección, la homogeneidad, la integridad, la inmutabilidad..., son propiedades atribuibles a la imagen del círculo, un signo por excelencia de la unidad principal. La diversidad del ser se representa mediante múltiples círculos concéntricos que se disponen jerárquicamente según el grado de alejamiento del principio primordial.

La representación más sencilla de la idea de centro es el punto en el centro del círculo, una representación ancestral que se encuentra a menudo en multitud de objetos prehistóricos. Se ha explicado como la imagen del sol, y, como tal, signo solar astrológico y astronómico.

Se puede considerar también la circunferencia moviéndose alrededor de su centro, único punto que no participa del movimiento; en este caso, la circunferencia representa el tiempo que, como ella, no tiene ni principio ni final. Dibujada con un número determinado de radios, 4, 6, 8, se convierte en «rueda», una figura que se encuentra tanto en Oriente como en Occidente. Un ejemplo: el caballo con la «rueda solar» del arte céltico español del primer milenio a. C. representa el carro del sol y el pilar del universo en el centro del mundo en revolución. La rueda en este caso no es sólo un signo solar sino un símbolo del mundo, «rueda de la vida»; la rotación de la circunferencia es la sucesión, la temporalidad, mientras que la fijeza y la inmovilidad del centro es la imagen de la eternidad. A la representación de la circunferencia en rotación se añade, sin variar el simbolismo, el de la esfera rotando alrededor de un eje fijo, el *eje del mundo*, tan frecuente en todas las tradiciones antiguas encarnado en tres apariencias distintas y una gran variedad de formas: el obelisco-columna-pilar, el árbol y la montaña.[35]

Otra imagen muy potente de la idea de centro está vinculada a las representaciones laberínticas, que desde Egipto se transmiten al

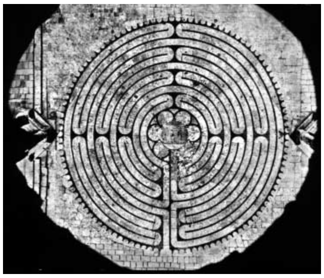
[34] R. Guenon: *Símbolos fundamentales de la ciencia sagrada*, Buenos Aires, Editorial Universitaria, 1969; p. 52. (Las versales son del texto.)

[35] Cf. M. Eliade: *Imágenes y Símbolos*, Madrid, Taurus, 1979; cap. I, pp. 29 y ss. También R. Cook: *The Tree of Life, Image of the Cosmos*, Londres, Thames and Hudson, 1975.

área mediterránea insular y se convierten en uno de los temas principales del arte megalítico atlántico, desde Galicia a Bretaña y a Irlanda. Se trata de dibujos espiraliformes, los más antiguos de los cuales pueden datarse hacia el 2000 a. C.[36] Estas representaciones tenían probablemente un carácter sagrado y estaban ligadas a antiguas ceremonias fúnebres, ritos solares y a creencias adivinatorias y geománticas. El laberinto tiene una doble razón: permite o dificulta el acceso al centro a través de esta línea sin solución de continuidad que es su trazado, símbolo de las pruebas de iniciación que hay que superar para llegar ahí. Tal como lo ha puesto en evidencia Paolo Santarcangeli,[37] el hecho de que un mito como el del laberinto y el Minotauro haya atravesado intacto 3.000 años de historia indica que su efecto es de un alcance y de una resonancia universales, mezcla de angustia y de esperanza, capaz de nutrir una especie de pesadilla intelectual próxima a la locura y, en otro plano, a la meditación de los sabios: los símbolos esenciales del hombre y los mitos antiguos que los expresan tienen una fuerza que está arraigada en lo más profundo del alma humana y no cesan de conmoverla, incluso cuando su significación parece olvidada, o más bien cuando estos mitos no tienen ya, aparentemente, la carga sacra, la energía religiosa que acompañó su nacimiento. La madeja de hilo que Ariadna entregó a Teseo es el símbolo de la unión de los diferentes estadios que se presentan en el complicado recorrido del camino iniciático, y es el salvoconducto que hace posible el retorno.[38] Un simbolismo equivalente relacionado con el laberinto es el del peregrinaje: en algunas iglesias medievales y catedrales hay trazado un laberinto sobre el suelo, cuyo recorrido se consideraba como un sustituto del viaje a Tierra Santa. Uno de los ejemplos más notables es el de la catedral de Chartres.



Laberinto con Teseo y el Minotauro. Mosaico romano descubierto en Cremona en 1957.



Laberinto. Catedral de Chartres, s. XIII

Efectivamente, cuando los cambios de las condiciones políticas en el Mediterráneo dificultaron o impidieron el viaje a Jerusalén, se «inventaron» otros lugares de peregrinación: Compostela, Roma, etc…, pero incluso esto no era siempre posible. Aplicando de la forma más concreta la acepción simbólica de la *peregrinación impedida*, se pensó construir sobre el suelo de las catedrales un camino metafóricamente largo y engañoso; este camino fue denominado «camino de Jerusalén», en un doble sentido puesto que el centro era estimado, como todo lugar de iniciación, efectivamente una «tierra santa», un centro espiritual, y de ahí las denominaciones «cielo», o «Jerusalén celeste».[39]

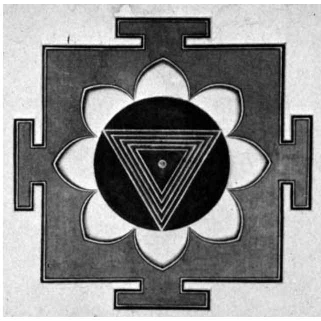
El centro es un lugar sagrado, es *omphalos, axis mundi*, eje de la rueda cósmica; es el lugar donde las tradiciones sitúan la «montaña sagrada», el «vértice», la «cumbre», el «árbol»… Mircea Eliade ha escrito:

36 Véase W. H. Matthews: *Mazes & Labyrinths. Their History & Development*; Nueva York, Dover pub., 1970; pp. 59-60. (Reedición de la obra: *Mazes and Labyrinths: A General Account of their History and developments*, Londres, Longmans, Green and Co., 1922).

37 P. Santarcangeli: *Le Livre des Labyrinthes. Histoire d'un mythe et d'un symbole*, París, Gallimard, 1974; p. 13.

38 Acerca de la significación psicológica del mito de Teseo y el Laberinto, véase P. Diel: *El Simbolismo en la Mitología Griega*, Barcelona, Labor, 1976; pp. 176 y ss.

39 *Cf.* Santarcangeli, *op. cit.*, pp. 73-74.

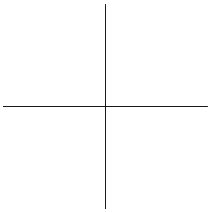


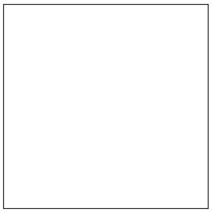
Kali Yantra, Rajasthan, s. XVIII, gouache, s/p.

> *Todo ser humano, incluso inconscientemente, tiende hacia el Centro y hacia su propio Centro, el cual le confiere realidad integral, sacralidad. (...) Todo un conjunto de mitos, de símbolos y de rituales concuerdan en subrayar* la dificultad que existe para penetrar en un Centro*; y, por otra parte, una serie de mitos y de ritos establecen concurrentemente que* este Centro es accesible. *(…) El itinerario que conduce al Centro se halla sembrado de obstáculos y, no obstante, cada ciudad, cada templo, cada habitación, se* halla *en el Centro del Universo. Los sufrimientos y las pruebas padecidas por Ulises son fabulosos y, sin embargo, cualquier* regreso al hogar *'vale' el de Ulises a Ithaca*.[40]

Eliade, que coincide con Jung en resaltar el mandala como ejemplo notable del simbolismo del centro, equipara su función a la del laberinto, ya que, en primer lugar, tanto en uno como en otro la inserción dentro de su espacio cerrado equivale a un ritual iniciático y, en segundo lugar, el recinto protegido defiende al neófito de cualquier fuerza externa perniciosa y la ayuda a concentrarse y encontrar el propio centro.

La estructura básica del *yantra* o *mandala* se concreta, además del triángulo, en la asociación del círculo y el cuadrado exterior concéntricos, símbolos respectivos de la unidad y de la cuaternidad; el *mandala* es, por tanto, símbolo de la alianza entre la unidad del círculo y la del cuaternario del cuadrado. Y puesto que el cuadrado está ligado a la idea de materia, de multiplicidad, mientras que el círculo lo está a la idea de espíritu, de totalidad, el *mandala* puede considerarse como una proyección geométrica del cosmos que realiza en sí mismo la *unión de los contrarios*. Como lo refiere Aniela Jaffé, muchos mitos reflejan simbólicamente la asociación círculo-cuadrado; por ejemplo, un mito indio de la creación cuenta que el dios Brahma, estando en un gigantesco loto de mil pétalos, volvió los ojos a los cuatro puntos cardinales; según Jaffé, «esta revisión cuádruple desde el círculo del loto fue una especie de orientación preliminar, una indispensable toma de posición que debía efectuar antes de disponerse a comenzar su obra creadora».[41]





40 M. Eliade: *Imágenes y símbolos*; *cit*., pp. 57-58. (Subrayado y versales son del texto).

41 Jaffé, *loc. cit*., p. 240.

El concepto de cuaternidad es inherente a la naturaleza humana y ha sido representado desde épocas remotas con formas tan simples como el cuadrado, el rectángulo y la cruz; a todos ellos les corresponde el número 4. Estas figuras se prestan a la localización de posiciones en un espacio plano. Un ejemplo inmejorable son las coordenadas cartesianas.

El cuadrado es una figura cerrada que limita una área igual en las dos dimensiones; comporta la idea de estabilidad, de solidificación, de estancamiento; todas ellas ideas conectadas con las propiedades de la materia, de los cuerpos y, por eso, se ha convertido en el símbolo del universo creado, símbolo de un mundo estabilizado.[42] A una escala cósmica, el concepto cuaternario se ha fijado a todo lo que es terrestre, humano, corporal; es decir, a todo lo que no es celeste. Según la tradición hindú la tierra es cuadrada y dividida en cuatro regiones ocupadas por cuatro castas. En la tradición china, el espacio es cuadrado y cada oriente está dominado por una montaña. Según las tradiciones indias de América del Sur el número cuatro define un principio de organización: hay cuatro partes del espacio, cuatro unidades de tiempo (día, noche, luna, año); cuatro partes en las plantas, cuatro especies de animales, cuatro vientos, cuatro seres celestes (cielo, sol, luna y estrellas)… En la tradición islámica, su símbolo fundamental, la Kaaba de La Meca, es una construcción de forma cúbica: la Kaaba tiene cuatro muros, cuatro líneas que van desde el centro a los cuatro lados; está orientada sobre el eje de los cuatro puntos cardinales; los cuatro ángulos de la Kaaba tienen nombres diferentes… (El ritual de circunvolución de la Kaaba es un símbolo relacionado con el concepto de la *cuadratura del círculo*.)[43]

Pitágoras y los pitagóricos[44] denominaban al cuaternario *tetractys* y lo preferían a todas las virtudes de los otros números. Veían en el cuatro la fuente perpetua de la naturaleza: hay cuatro elementos bajo el cielo: el fuego, el aire, el agua y la tierra; el aire se divide en cuatro vientos: Eurus, Zéphir, Auster y Boreal. Hay cuatro cualidades primeras: frío, caliente, seco y húmedo; cuatro humores en el cuerpo humano: sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra; el año se divide en cuatro partes: primavera, verano, otoño e invierno… Pero la clave del simbolismo eran las propias cualidades matemáticas del número cuatro. El principio fundamental de la filosofía pitagórica era que *todas las cosas son números o están formadas por números*. Aristóteles, al referirse en la Metafísica a los sistemas de los filósofos que le precedieron, comenta que «los llamados pitagóricos se dedicaron a las matemáticas, e hicieron progresar esta ciencia. Embebidos en este estudio, creyeron que los principios de las matemáticas eran los principios de todos los seres. Los números son, por su naturale-

[42] Cf. Allendy: *Le Symbolisme des nombres*, *cit*., pp. 71 y ss.

[43] Acerca de la práctica de cuadratura del círculo con compás y regla, véase R. Lawlor: *Sacred Geometry. Philosophy and practice*, Londres, Thames and Hudson, 1982; pp. 74 y ss.

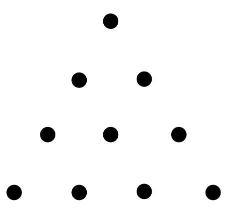
[44] Véanse P. Gorman: *Pitágoras, cit. supra*.; y J. B. Bergua: *Pitágoras*, *cit. supra*. Sobre aspectos parciales del pitagorismo,véanse Pythagore: *Le Biblion de Pythagore*, Livre des lois morales et politiques, París, R. Laffont, 1980; y J. Mallinger: *Notes sur les Secrets Ésotériques des Pythagoriciens*, Lille, Impr. F. Planquart, 1973.



Athanasius Kircher,
Arithmologia, 1665,
fragmento del frontispicio.
Pitágoras con su teorema.

za, anteriores a las cosas, y los pitagóricos creían percibir en los números más bien que en el fuego, la tierra y el agua, una multitud de analogías con lo que existe y lo que se produce. (...) Pareciéndoles que estaban formadas todas las cosas a semejanza de los números, y siendo por otra parte los números anteriores a todas las cosas, creyeron que los elementos de los números eran los elementos de todos los seres, y que el cielo en su conjunto era una armonía y un número. Todas las concordancias que podían descubrir en los números y en la música, junto con los fenómenos del cielo y sus partes y con el orden del Universo, las reunían y de esta manera formaban un sistema».[45]

Decir que todas las cosas son números significaría que todos los cuerpos consisten en *puntos o unidades en el espacio que cuando se los toma juntos constituyen un número*. Esta manera de considerar los números se explica a través de sus representaciones: «El número diez lo representaban mediante 10 puntos o alfas dispuestas bajo la forma de un triángulo equilátero. A este diagrama... le denominaron la *Tetractys* de la Década...».[46]



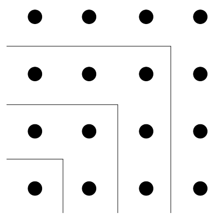
Partiendo del uno, el dos, el tres y el cuatro, de tal manera que la figura constituye un triángulo que evidencia que la suma de estos

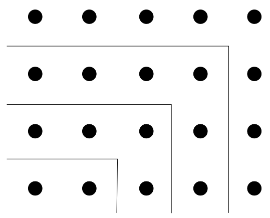
45 Aristóteles: *Metafísica*, *cit. supra*. L. I, cap. V, p. 24.

46 G. S. Kirk /J. E. Raven: *Los Filósofos Presocráticos*, Madrid, Gredos, 1981; p. 324.

cuatro números, los cuatro primeros números enteros, es diez, número perfecto por excelencia ya que representa todos los principios de la divinidad evolucionados y reunidos en una nueva unidad. «(Los pitagóricos) dicen que el diez es un número perfecto, más bien, el más perfecto de todos, porque comprende en sí toda diferencia numérica, toda clase de razonamiento y toda proporción. Porque si la naturaleza universal se circunscribe en las razones y proporciones numéricas y todo lo engendrado se regula, en su crecimiento y perfeccionamiento, de acuerdo con unas razones numéricas, y si, además, todo razonamiento, toda proporción y toda forma numérica los contiene la 'década', ¿cómo no se la puede llamar número perfecto?».[47]

Una práctica pitagórica regular —probablemente la práctica más antigua y no sólo entre los griegos— era la representación de los números en forma visible mediante el uso de guijarros, o piedras, y por este procedimiento obtenían los números «cuadrados» y los números «oblongos». En efecto, si partimos de la unidad y le añadimos los números impares siguiendo el *gnomon*, obtendremos los números «cuadrados», mientras que si partimos del 2 y le añadimos los números pares, obtendremos los números «oblongos»:[48]

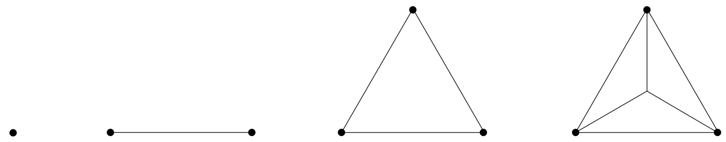




Esta costumbre de representar los números o relacionarlos con la geometría facilita la comprensión de por qué los pitagóricos consideraban las cosas como números y no sólo como numerables. Transportaron su concepción matemática al orden de la realidad material. Así, por la yuxtaposición de puntos se engendraba la línea, no sólo en la imaginación científica del matemático sino en la realidad material; por la yuxtaposición de líneas se engendraba la superficie, y por la yuxtaposición de superficies se engendraba el cuerpo. Puntos, líneas, superficies, eran, por tanto, la sunidades reales que componían todos los cuerpos de la naturaleza y, en este sentido, todos los cuerpos habían de ser considerados como números. Cada cuerpo material era, en definitiva, expresión del número cuatro, la *tetractys* sagrada, puesto que era el resultado de tres clases de elementos constitutivos: puntos, líneas y superficies.

47 Porfirio: *Vida de Pitágoras*, Madrid, Gredos, 1987; p. 54.

48 *Cf.* Michel: *De Pythagore à Euclide…*, *cit. supra*. pp. 304 y ss. Michel analiza extensamente cuanto se refiere a la aritmética pitagórica; pp. 295 y ss. *Cf.* también W. K. C. Guthrie: *Historia de la Filosofía Griega-I*, Madrid, Gredos, 1984, pp. 234 y ss.



Para Pitágoras, los principios esenciales estaban contenidos en los cuatro primeros números, pues por adición o multiplicación se encontraban todos los otros: «Afirma (Pitágoras) que el poder interno del número diez radica en el número cuatro, la tétrada y su razón es la siguiente: si se parte de la unidad y se le añaden los números sucesivos hasta cuatro, se forma el número diez; si se excede la tétrada, se excede también el diez. Si, por ejemplo, se toma la unidad y se añade el dos, después el tres y luego el cuatro, completan el número diez. De manera que el número por su unidad radica en el número diez, pero en lo referente a su potencialidad en el número cuatro. Por esta razón solían invocar los pitagóricos a la tétrada como su juramento más solemne:

Por el que transmitió a nuestra generación la *tetractys*, que contiene la fuente y la raíz de la naturaleza eterna».[49]

Pitágoras denominaba *mathematici* a sus discípulos porque su enseñanza superior comenzaba con la doctrina de los números. La matemática (μαθησις) abarcaba la totalidad del conocimiento o *gnosis*, la base del espíritu científico siguiendo el camino de la filosofía (φιλο-σοφια = amor a la sabiduría). La ciencia de los principios o matemática sagrada era al mismo tiempo trascendente y viva comparada con la matemática que conocemos nosotros. El número no era considerado como una cantidad abstracta sino como la virtud intrínseca y activa del Uno supremo, fuente de la armonía universal. El Uno imponía límites a lo Ilimitado: Uno (Limitado = περας) y Díada (Ilimitado = απειρον) eran los contrarios (asociaban lo ilimitado con lo femenino y la unidad con el esperma) cuya unión constituia el cosmos.[50] Los números procedían del Uno, principio del límite y el orden, que era par e impar a la vez. La ciencia de los números era la ciencia de las cualidades, de las fuerzas vivas en acción en el mundo y en el hombre, en el macrocosmos y en el microcosmos. Para Pitágoras la matemática era una clave para resolver el enigma del universo y, al mismo tiempo, un instrumento para la purificación del alma. Él fue el iniciador de una actitud reverencial respecto a todo lo matemático, pero sin menospreciar su aplicación práctica. Además del teorema que lleva su nombre, se atribuyen también a Piágoras otros descubrimientos; por ejemplo, el de un irracional como $\sqrt{2}$.[51] La generalización del teorema del triángulo rectángulo fue la causa

49 Kirk / Raven, *op. cit.*, frag. 280, pp. 324-325.

50 La doctrina pitagórica presenta un paralelismo notable con el pensamiento persa, chino e indio, especialmente en lo que se refiere a la doctrina de los contrarios, la transmigración, o el misticismo del número. Guthrie enfatiza, citando fuentes antiguas, la persistente tradición que conecta a Pitágoras con Zoroastro mismo. *Cf. Historia de la Filosofía Griega I*, *cit.*, pp. 242 y ss.

51 *Cf.* Michel, *op. cit.*, pp. 420. y ss.

del descubrimiento: al aplicarlo al triángulo rectángulo isósceles de catetos iguales a la unidad, llegaron a la conclusión de que la hipotenusa tenía que ser par e impar a la vez, lo cual produjo tal asombro que fue considerado «una excepción escandalosa».[52] Uno puede imaginar el impacto que tuvo para quien concibió el universo fundado sobre números, pero números conmensurables, el descubrimiento de un inconmensurable, lo que explica el secreto con que fue guardado. Se le atribuye también la construcción de los cinco poliedros regulares, a los que confirió significados muy precisos con la finalidad de consumar la relación entre el mundo físico y los números; para ello, asignó a cada uno de los cuatro elementos la figura de un sólido: a la tierra, el cubo; al fuego, el tetraedro o pirámide; al aire, el octaedro; al agua, el icosaedro. Al dodecaedro, con sus 12 caras pentagonales aludiendo a los 12 signos del zodíaco, se le asignó el símbolo del cosmos.[53] Pero la construcción del dodecaedro exige la del pentágono, polígono central de la estrella de cinco puntas, pentalfa o pentagrama, una figura con propiedades notables: 1) su unicursalidad, que parece que fascinó tanto a Pitágoras que la adoptó como signo de reconocimiento de los afiliados a la secta; 2) su asociación al número de oro, que hizo que fuera a su vez asimilada a la imagen del hombre físico y astral, completando así el juego simbólico del microcosmos y del macrocosmos.

Finalmente, se atribuye a Pitágoras el descubrimiento de los intervalos fijos de la escala musical, un primer triunfo del método de observación y experimentación. Jámblico cuenta que Pitágoras pasó delante de una herrería y oyó la cadencia producida por los martillazos de unos esclavos que trabajaban sobre el yunque un trozo de hierro; comparó luego los pesos relativos de los martillos y trató después de producir tensiones diferentes a unas cuerdas a las cuales aplicó pesos distintos.[54] El resultado fue descubrir que las consonancias musicales se producían al dividir una cuerda (el instrumento musical al que Pitágoras aplicó el experimento era el monocordio o κανων con una sola cuerda cuyo registro era un puente móvil)[55] en las proporciones siguientes: 1/2, para obtener la octava o δια πασων; 2/3, para obtener una quinta o δια πεντε; 3/4, para obtener una cuarta o δια τεσσαρων. Ya que todo el sistema armónico griego podia circunscribirse a las razones 1/2/3/4 = la sagrada *tetractys*, Pitágoras dedujo que ésta, fuente de la eterna naturaleza, era también la fuente de la armonía universal. Rupert Sheldrake analiza así este descubrimiento: «Constituía una sorprendente síntesis de calidad y cantidad, tono y número, complementada por la síntesis entre aritmética y geometría, en la que las razones numéricas y las proporciones podían *verse* y comprenderse en figuras geométricas. Por lo tanto, la razón y la proporción podían experimentarse directamente a través

52 G. Milhaud: *Les Philosophes-Géometrès de la Grèce. Platón et ses Prédécesseurs*, París, Felix Alcan, 1900; p. 161.

53 Cf. Guthrie, *op. cit.*, p. 256.

54 *Cf.* Milhaud, *op. cit.*, pp. 98-99. Sin embargo, Milhaud considera que este relato es inexacto en sus detalles, puesto que para producir los sones indicados con una misma longitud de cuerda, los pesos suspendidos deberían ser proporcionales a los cuadrados de estos números.

55 *Cf.* Guthrie, *op. cit.*, p. 217.



F. Gafurio, *Theorica musice*, 1492.

de los sentidos y al mismo tiempo comprenderse como principios fundamentales y eternos. El mismo cosmos se consideraba como un sistema armónico de razones. Se dice que Pitágoras afirmaba haber escuchado esta música cósmica, la armonía de las esferas, aunque no con el oído normal».[56] Al aplicar los intervalos musicales a las distancias de los planetas, que creían aproximadas, los pitagóricos pensaron que cada astro emitía una nota y todas juntas componían la *harmonia* de las esferas o música celestial. El concepto *harmonia* es esencial porque constituye un vínculo entre los aspectos religioso y físico del sistema pitagórico y conduce a su explicación numérica del universo; el primer significado de *harmonia* era «conjunción» o «ajuste» de las partes de un compuesto; después pasó a designar el «afinamiento» de un instrumento y, por extensión, la «escala musical» que resultó de él.[57]

> *(Los pitagóricos) también decían que la totalidad del universo está construida con arreglo a una escala musical..., ya que no sólo está compuesto de números sino también organizado numérica y musicalmente, porque I) las distancias entre los cuerpos que giran alrededor del centro son matemáticamente proporcionales; II) unos se mueven más rápidos y otros más lentos; III) el sonido que realizan los cuerpos de movimiento más lento es de tonalidad más baja y el que producen los de movimiento más rápido, de tono más alto; debido a ello, IV) estas notas separadas, en correspondencia con las proporciones de las distancias, forman un sonido resultante armonioso. Ahora bien, el número, dijeron, es la fuente de esta armonía y, de este modo, postularon naturalmente el número como el principio del que dependían el cielo y la totalidad del universo.*[58]

En reconocimiento del orden que evidenciaba, Pitágoras aplicó al mundo el nombre de kósmos, una palabra de difícil traducción que para el espíritu griego implicaba tanto *orden* y *perfección* estructural como belleza.[59] La contemplación (θεωρια) de la belleza armónica del universo, y especialmente de los movimientos regulares de los cuerpos celestes, que era para los griegos el ejemplo perfecto de la regularidad eterna, tiene un lugar de privilegio en el sistema filosófico-religioso de Pitágoras, porque ése es el primer paso hacia la purificación (καθαρσις). Con la contemplación de las verdades matemáticas, el alma inicia un camino catártico de despojamiento del mundo sensible, que ha de conducirla al seno de la divinidad. Porque los números comparten con los dioses su inmaterialidad y su pureza, meditar acerca de su esencia es hacerse cada vez más parecido a ellos:

56 R. Sheldrake: *La Presencia del Pasado*, Barcelona, Kairós, 1990; p. 45. (El subrayado es del texto).

57 *Cf.* F. M. Cornford: *Antes y después de Sócrates*, Barcelona, Ariel, 1980; p. 126.

58 Éste es un comentario de Alejandro de Afrodisias sobre un pasaje de la *Metafísica* de Aristóteles referido a los pitagóricos como quienes redujeron todas las cosas a números. Cit. por Guthrie, *op. cit.*, pp. 282-283.

59 *Ibid.*, p. 202.

60 Pitágoras: *Los Versos de Oro* (Comentario de Hierocles), Madrid, Espasa-Calpe, 1929; pp. 17-18.

Mas tú, cobra ánimos, pues que sabes que la raza de los hombres es divina
y que la sagrada Naturaleza les revela francamente las cosas todas.
Si a ti te las descubre, conseguirás cuanto te he prescrito:
habiendo curado tu alma, la libertarás de esos males.
Y si después de haber abandonado tu cuerpo, llegas al libre éter
serás Dios inmortal, incorruptible, y para siempre emancipado de la muerte[60]

Un siglo más tarde, Platón recogería el contenido fundamental de la filosofía pitagórica en uno de sus diálogos de la vejez, el *Timeo,* donde se dice que la influencia socrática dejó paso al verdadero pensamiento platónico. Platón sigue el ejemplo de los pitagóricos tanto cuando ve en el número y en la proporción una condición de la belleza y el bien como cuando les atribuye un valor intrínseco y un significado misterioso. En el *Timeo* expresa su admiración por el número, por la medida y la proporción con absoluta claridad.

III La acción del demiurgo

Sin duda la geometría es conocimiento de lo que siempre es.

Platón
La República

Al llegar a este punto la física moderna se decidió definitivamente por Platón. En realidad, las unidades más pequeñas de materia no son objetos físicos en el sentido ordinario de la palabra; son formas, estructuras o, en el sentido de Platón, Ideas, de las que sólo se puede hablar sin ambigüedad en el lenguaje de las matemáticas.

W. Heisenberg[1]

Timeo, o sobre la naturaleza[2] es una narración mítica que, partiendo del nacimiento del mundo y finalizando en la naturaleza del hombre, explica «la penetración progresiva de la Idea en el cambio y el desorden».[3] Y para hacer comprensible esta narración, el filósofo encuentra un intermediario inmejorable en las matemáticas, en la geometría y la aritmética.

El filósofo autor del *Timeo* es Aristocles, hijo de una noble familia de Atenas; nació probablemente en el año 429 (el año de la muerte de Pericles, y se dice que el mismo día de la festividad de Apolo); la historia lo conoce bajo el pseudónimo de Platón («el de anchas espaldas»), y fija como fecha de su muerte el año 348, a la edad de 81 años. Se dice que Platón fue educado por los mejores maestros de su época, y que a los 20 años ya había escrito un buen número de poemas y tragedias muy bien consideradas por sus amigos. Es en esa época cuando conoce a Sócrates y se dice que inmediatamente quemó sus escritos y se unió al grupo socrático. Su biografía narra cómo después de la muerte de Sócrates viajó por Asia Menor, Egipto y la Magna Grecia,[4] donde entró en contacto con la doctrina pitagórica a través de Arquitas de Tarento —una leyenda explica que allí compró a peso de oro un manuscrito de Pitágoras—.[5] Aristóteles, en el libro I de la Metafísica, afirma que Platón debe a los pitagóricos todo lo que hace referencia a su doctrina del número, lo que otorga a la estancia de Platón en Tarento una resonancia especial en su producción filosófica. Además se conserva una tradición que presenta a Platón extraordinariamente ocupado en problemas como el de la duplicación del cubo o el de las secciones cónicas. Lo cierto es que después de la muerte de Sócrates, Platón vivió entre algunos de los hombres más importantes de la historia de la matemática: Teodoro de Cyrene (célebre geómetra que fue su maestro y que explicaba, mediante figuras que representaban raíces, que $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$,...$\sqrt{17}$ eran inconmensurables respecto a la unidad); Teeteto (a quien dedica un diálogo y que fue quien partiendo de los trabajos de Teodoro formuló la teoría de los inconmensurables, que retomó posteriormente Euclides en el libro X de los *Elementos*);[6] Eudoxo y su discípulo Menecmo (quienes junto a Arquitas, según lo cuenta Plutarco, al tratar de resolver problemas como el de la duplicación del cubo con medios mecánicos, en vez de solucionarlo recurriendo sólo a la razón, provocaron el enfado de Platón, pues éste opinaba que ellos malograban la geometría al retrotraerla al mundo sensible en lugar de elevarla al mundo inmaterial y eterno).[7] Muchos de ellos se reunían en la Academia —«una comunidad de matemáticos y filósofos como la que se describió en el libro séptimo de La República (...), una comunidad de buscadores de la verdad, libre cada uno de ir en pos de ella a su manera y de defender las conclusiones a las que le llevó su pro-

1 Cit. por R. Sheldrake: *La presencia del Pasado, cit. supra*, p. 62.

2 Platón: *Timeo o de la Naturaleza*, en *Obras Completas,* cit., pp. 1126-1179. (Para todas las citas se usa esta edición salvo excepciones). Platón: *Diálogos VI, Filebo, Timeo, Critias*, Madrid, Gredos, 1992; pp. 154-261.

3 A. Rivaud: «Notice», en Platón: *Œuvres Complètes X, Timée-Critias*, París, Les Belles Lettres, 1925; p. 35.

4 *Cf.* W. K. C. Guthrie: *Historia de la Filosofía Griega IV* (Platón, primera época), Madrid, Gredos, 1990; pp. 25 y ss.

5 Pitágoras: *Los Versos de Oro*; *op. cit. supra*.

6 *Cf.* J.-P. Collette: *Historia de las matemáticas I*, *cit. supra*., pp. 87-88.

7 *Cf.* W. K. C Guthrie: *Historia de la Filosofía Griega V* (Platón, segunda época y la Academia), Madrid, Gredos, 1992; p. 466.

pio razonamiento»—,[8] y contribuyeron con sus trabajos al progreso de la geometría. El problema de la duplicación del cubo es un síntoma de la importancia que tenía la geometría entre los griegos. Eudoxo, Menecmo, Arquitas y Platón se apasionaron por resolverlo. Cuenta la leyenda que el oráculo de Delfos habría planteado la cuestión: para poner fin a la peste que asolaba el Ática, el dios exigía doblar su altar, que tenía forma de cubo; los arquitectos simplemente doblaron la longitud del lado; la peste continuó. Se dirigieron a Platón quien «se horrorizó» por la dificultad del problema.[9] Esta importancia adopta en la cultura griega una característica especial respecto a la tradición anterior. Porque es en Grecia donde todo aquel cuerpo de conocimientos de la geometría o de la aritmética de otras civilizaciones, como Egipto, Caldea, etc., es elevado desde su condición de saber práctico a la condición de saber especulativo teórico y racional: ésta es la aportación básica de la cultura griega. Como ya hemos visto, los egipcios conocían el triángulo de valor 3, 4, 5 (que utilizaban en la práctica cotidiana con la cuerda de 12 nudos), pero en cambio su formulación teórica se debe a Pitágoras. Este aspecto nuevo en la historia del pensamiento se afirma a través de la obra de Platón, en sus diálogos, en el *Menón,* en *La República*, en el *Teeteto,* pero especialmente en el *Timeo*. En él, Platón se hace eco del creciente interés científico que se manifestaba en el seno de la Academia, y acoge algunos de los aspectos más innovadores de su época. Es en este sentido que se dice que el *Timeo* es una obra de equipo, en el que se habrían recogido múltiples fuentes de información, aunque elaboradas a la manera platónica.

En la clasificación que los exegetas han hecho del *corpus* platónico, el *Timeo* es considerado —no sin controversias—[10] como una de las últimas obras, posterior a *La República* y anterior a *Las Leyes*. Aunque para muchos investigadores es una obra oscura y difícil, para otros es considerado como uno de los diálogos más representativos e influyentes del platonismo. El interés por este diálogo fue enorme hasta el Renacimiento, pero ha continuado significativamente hasta nuestros días: si Whitehead pudo escribir en 1929 que «Newton se habría mostrado sorprendido ante la teoría moderna y la disolución de los quanta en vibraciones, Platón lo habría esperado», Popper afirmó que la teoría geométrica de la estructura del mundo, que aparece por primera vez en Platón, ha sido la base de la cosmología moderna desde Copérnico y Kepler, a través de Newton, hasta Einstein; y Heisenberg precisó que la física moderna se halla más próxima al *Timeo* que a Demócrito.[11]

Escrito como diálogo, sin embargo, predomina en él la forma expositiva. Por la propia estructura se puede deducir fácilmente que

[8] *Ibid.,* p. 463.

[9] G. Milhaud: *Études sur la Pensée Scientifique chez les Grecs et chez les modernes*, París, Felix Alcan, 1906; p. 86. También Th. L. Heath: *A manual of Greek mathematics*, Nueva York, Dover, 1963; pp. 154-70.

[10] *Cf.* M. A. Durán / F. Lisi: «Introducción» en Platón: *Diálogos VI- Timeo*, cit., pp. 130 y ss.

[11] Cit. por Guthrie, *Historia de la Filosofía Griega V, cit.*, pp. 256-257.

formaría parte de una trilogía que encabezaba y que había de ser seguida por el *Critias* y posiblemente el *Hermócrates,* dos diálogos que lo completarían. Pero el primero quedó inacabado y el segundo ni siquiera fue iniciado. Teniendo en cuenta esto sorprende menos que el *Timeo* se inicie, después de un resumen de lo que figura que se dijo en un diálogo anterior sobre la constitución del estado ideal, con la explicación por parte del personaje *Critias* de la destrucción de la mítica Atlántida, tema sobre el que versará el diálogo *Critias,* lo que deja abiertas las posibles referencias entre ambos diálogos. La historia de la Atlántida parece ser un mito inventado por Platón, pues nadie había hablado de él anteriormente y su historicidad, que ha sido motivo de gran polémica, es más que dudosa.[12] Por otra parte, el hecho de introducir al inicio del *Timeo* la historia de un mito como el de la Atlántida confiere un carácter especialmente poético al resto del diálogo, a la vez que anuncia explícitamente el diálogo posterior, el ya citado *Critias o de la Atlántida*, donde además intervienen los mismos cuatro personajes: Sócrates, Timeo, Critias y Hermócrates. La víspera del día en que transcurre el *Timeo,* Sócrates había estado conversando con ellos acerca «de la mejor forma de gobierno y por qué clase de hombres debe ser ejercido ese gobierno»,[13] cuestión tratada ya en *La República*.[14] Ahora bien, para conocer el comportamiento posible de los hombres, es necesario conocer primero la naturaleza del hombre; y puesto que los médicos filósofos afirman que la naturaleza del hombre está vinculada a la naturaleza del mundo, no parece posible concebir el comportamiento justo del ciudadano sin determinar primero la física del hombre y la física del mundo.[15]

¿Quién es el personaje Timeo a quien se cede la palabra en este diálogo? Sabemos poco de él, lo que dice Platón:

> *Este Timeo, a quien tenemos aquí, ciudadano de la tan civilizada ciudad de Locria en Italia, (...) que ha tenido parte en los más grandes cargos y en los más grandes honores de su patria, se ha elevado, al menos por lo que yo creo, a la cima de toda la filosofía*.[16]

Locria era el lugar de Italia donde se desarrolló el pitagorismo. Esta referencia en labios de Sócrates parece avalar el carácter pitagórico de la narración; Sócrates alaba la buena administración de Locria y el importante papel de Timeo en ella. Más adelante, Critias dira que Timeo es «el mejor astrónomo entre nosotros y el que ha puesto más empeño y trabajo en penetrar la naturaleza del universo».[17] Así, después de la breve introducción del mito de la Atlántida, Timeo toma la palabra para dar una explicación verosímil —que no

[12] Th. Henri Martin ha analizado extensamente las distintas tradiciones históricas acerca de este mito en su «Dissertation sur l'Atlantide» y concluye: «On a cru la reconnaitre dans le Nouveau-Monde. Non: elle appartient à un autre monde, qui n'est pas dans le domaine de l'espace, mais dans celui de la pensée»; *Études sur le Timée de Platón,* París, Vrin, 1981; pp. 257 y ss., y p. 332. (Esta obra de Martin fue publicada por primera vez en 1841).

[13] *Tim.* 17 c.

[14] *Op. cit*., pp. 664 y ss. *Cf.* L. II 369a - 370b; L. V 471a-474a.

[15] *Cf.* A. J. Festugière: *La Révélation d'Hermès Trismégiste II - Le dieu cosmique*, París, Les Belles Lettres, 1981; p. 96.

[16] *Tim.* 20 a.

científica— del origen del mundo; varias veces, a lo largo de su exposición, remarcará este carácter:

> *Si, pues ¡Oh Sócrates!. en multitud de cosas, en multitud de cuestiones relativas a los dioses y al nacimiento del cosmos, en manera alguna llegamos a hacernos capaces de aportar razonamientos totalmente coherentes y llevados a su más extrema exactitud, no os sorprenda esto. Pero si aportamos razonamientos que no ceden a ningún otro en verosimilitud, hay que felicitarse por ello, recordando que yo, el que habla, y vosotros que juzgáis, no somos más que hombres, de manera que en estas materias nos basta aceptar una narración verosímil y no debemos buscar más.*[18]

Y aquí empieza propiamente el contenido esencial del diálogo, que puede dividirse en tres partes. Al inicio de la primera parte, Timeo establece unos principios muy generales: el mundo visible ha sido hecho necesariamente según un modelo. Y se pueden concebir dos modelos opuestos: el que es siempre y no cambia nunca, y el que nunca es y siempre cambia. Es decir, se plantea una distinción entre Ser y Devenir. Ser es lo que ha existido siempre, sin haber nacido nunca, y es captado por el pensamiento racional. Devenir es lo que siempre está naciendo sin llegar a existir nunca, y es objeto de la opinión y la percepción. Aquí están los dos mundos platónicos: el mundo inteligible o mundo de las Ideas y el mundo sensible o mundo de las cosas.

> *El primero es aprehendido por la inteligencia y el raciocinio, pues es constantemente idéntico a sí mismo; el segundo es objeto de la opinión unida a la sensación irracional, ya que nace y muere, pero no existe jamás realmente.*[19]

Pero para que el devenir sea posible, dirá Timeo, necesita una causa. Y ya que el mundo sensible es constante devenir, y éste requiere una causa necesariamente, habrá que buscar cuál es la causa del mundo, quién es el artista. Y también habrá que preguntar según cuál de los dos modelos ha sido fabricado: si lo ha sido según el modelo que es idéntico a sí mismo o si lo ha sido según el modelo generado:

> *Pero es necesario aún, tratando del Cosmos, preguntarse según cuál de los dos modelos lo ha hecho el que lo ha realizado, si lo ha hecho de acuerdo con el modelo que es idéntico a sí y uniforme, o si lo ha hecho según el modelo generado o nacido. Ahora bien: si el Cosmos es bello y el demiurgo es bueno, es evidente que pone sus miradas en el*

17 *Ibid.*, 27 a.

18 *Ibid.*, 29 c-d.

19 *Ibid.*, 28 a.



Dios como arquitecto del universo. *Bible moralisée,* Viena.

modelo eterno. En caso contrario, cosa que no nos cabe suponer, habría mirado el modelo nacido. Es absolutamente evidente para todos que ha tenido en cuenta el modelo eterno. Pues el Cosmos es lo más bello de todo lo que ha sido producido, y el demiurgo es la más perfecta y mejor de las causas. Y, en consecuencia, el Cosmos hecho en estas condiciones ha sido producido de acuerdo con lo que es objeto de intelección y reflexión y es idéntico a sí mismo.[20]

Pero, ¿por qué ha producido el mundo el demiurgo?

> *El Dios ha querido que todas las cosas fuesen buenas: ha dejado aparte, en la medida en que ello estaba en su mano, toda imperfección,* y así ha tomado toda esa masa visible, desprovista de todo reposo y quietud, sometida a un proceso de cambio sin medida y sin orden, y la ha llevado del desorden al orden, ya que estimaba que el orden vale infinitamente más que el desorden. *Y al que es óptimo no le estaba permitido ni le está permitido hacer sino lo que es más bello.*[21]

Así, considerando que el orden es mejor que el desorden, el demiurgo ordenó la materia que era una movilidad inarmónica constante (κοσμος quiere decir orden, como referencia del paso del caos al cosmos). La palabra δημιουργος significa «artesano», «obrero manual», «maestro en un arte», «productor», «primer magistrado»... Platón, al elegir este término para designar al divino productor del mundo, término que por otra parte alterna innumerables veces con el de «el dios», tal vez pretendía explotar su carácter polisémico atribuyéndole desde el arte de producir al de gobernar.[22] Como productor, la figura del demiurgo recuerda que el trabajo del artesano parte de un material dado más o menos dúctil y de una forma o modelo que puede tener frente a sí o en su mente. El demiurgo divino y el demiurgo humano comparten, pues, unas mismas características y unas mismas limitaciones. A lo largo del diálogo, Platón presenta a su excelente demiurgo decidiendo que tal o cual disposición sea tan buena como sea posible, implicando que su propósito está siempre restringido por el otro factor denominado Necesidad:[23]

> *En efecto, el nacimiento de este mundo tuvo lugar por una mezcla de esos dos órdenes, la necesidad y la inteligencia. Con todo, la inteligencia ha dominado a la necesidad, ya que ha conseguido persuadirla de que orientara hacia lo mejor la mayoría de las cosas que son engendradas. Y así, por la acción de la necesidad, rendida a la fuerza persuasiva de la sabiduría, se ha formado este mundo desde su comienzo.*[24]

20 *Ibid.,* 29 a.

21 *Ibid.,* 30 a. (El subrayado es de la autora)

22 Luc Brisson considera que, aunque la doctrina política de Platón se caracteriza por una radical separación de la esfera política en relación a la esfera material, en el *Timeo*, sin embargo, el arte de gobernar en sus atribuciones concretas y el arte de producir se relacionan a la esfera de lo sensible; de ahí que sea un «demiurgo», a la vez magistrado y artesano, quien afronte la tarea de constituir el mundo sensible. *Cf.* L*e Même et l'Autre dans la Structure Ontologique du Timée de Platón*, París, Klincksieck, 1974; p. 519.

23 *Cf.* Cornford, *Plato's Cosmology*, Londres, Routledge and Kegan Paul, 1952; pp. 36-37.

24 *Tim.* 48 a.

El demiurgo, después de ordenar la materia, le dio un alma, considerando que los objetos inteligentes son preferibles a los no inteligentes:

> *Habiendo, pues, reflexionado, advirtió que, partiendo de cosas por su naturaleza visibles, jamás podría surgir un Todo carente de inteligen*cia *que fuera más bello que un Todo inteligente. Y, por otra parte, que el entendimiento no puede producirse en ninguna cosa, si se le separa del alma. De acuerdo con estas reflexiones, luego de haber puesto el entendimiento en el alma y el alma en el cuerpo, modeló él el Cosmos, a fin de hacer de ello una obra que fuera, por su naturaleza, la más bella y la mejor. Así, pues, al final del razonamiento verosímil, hay que decir que el mundo es realmente un ser vivo, provisto de un alma y de un entendimiento, y que ha sido hecho así por la Providencia del Dios.*[25]

Y, a continuación, Timeo explica cómo ordenó lo visible el demiurgo:

> *Evidentemente, es menester que lo que se produce sea corporal y que, en consecuencia, sea visible y tangible. Y ningún ser visible podría nacer tal, si estuviera privado de fuego; ningún ser tangible podría nacer sin algún sólido, y no existe sólido sin tierra. De aquí que Dios, al comenzar la construcción del cuerpo del mundo, comenzara, para formarlo, por tomar fuego y tierra.*
>
> *Sin embargo, no es posible que dos términos formen solos una composición bella, sin contar con un tercero. Pues es necesario que, en medio de ellos, haya algún lazo que los relacione o vincule a los dos.* Ahora bien: de todos los vínculos el más bello es el que se da, a sí mismo y a los términos que une, la unidad más completa. Y esto es la proporción que lo realiza naturalmente de la manera más bella.[26] *Pues, cuando de tres números, sean lineales, sean planos cualesquiera, el del medio es de tal clase que tiene respecto del último la misma relación que tiene el primero respecto de él; e inversamente, cuando es de tal tipo que tiene respecto del primero la misma relación que el último tiene para con él, siendo entonces a la vez primero y último el mismo término medio, y siendo a su vez el primero y el último términos medios los dos, llega a ocurrir así que todos los términos tienen necesariamente la misma función, que todos desempeñan unos respecto de otros el mismo papel, y en tal caso forman todos una unidad perfecta.*[27] *Si, pues, el cuerpo del*

[25] *Ibid.,* 30 b.

[26] Esta proporción geométrica, que Platón pasa inmediatamente a definir, era, según Cornford, la proporción *por excelencia* de la cual derivaban todas las demás; fue enunciada por Adrasto el Peripatético, a principios del siglo II d. C., que escribió un comentario sobre el *Timeo* conservado en parte por Teón de Esmirna. *Cf.* Cornford, *op. cit.,* p. 45. (El subrayado es de la autora.)

[27] Por ejemplo, en la progresión 2, 4, 8, los términos son tales que el primero es al del medio, como el del medio es al último (2: 4 = 4: 8), e, inversamente, el último es al del medio como el del medio es al primero (8: 4 = 4: 2); así el término medio deviene primero y último, y de nuevo el último y el primero devienen el del medio (4: 8 = 2: 4 ; o 4: 2 = 8: 4). Véase más adelante la definición de Arquitas de Tarento.

mundo hubiera debido ser un plano desprovisto de todo espesor o tercera dimensión, un único término medio hubiera sido suficiente para darse la unidad y darla a los términos concomitantes. Pero, de hecho, convendría que este cuerpo fuera sólido y, para armonizar los sólidos, no ha bastado jamás un solo medio, antes siempre son necesarios dos.[28] *Por eso el Dios colocó el aire y el agua en medio, entre el fuego y la tierra, y ha dispuesto estos elementos unos por relación a los otros, en la medida en que era posible dentro de una misma relación, de tal manera que lo que el fuego es al aire, lo fuera el aire al agua, y que lo que el aire es al agua, lo fuera el agua a la tierra. De esta manera ha unido y modelado un cielo visible y tangible a la vez. Por este procedimiento, y con la ayuda de estos cuerpos que hemos definido de la manera dicha en número de cuatro,* ha sido producido el cuerpo del mundo, armonizado por una proporción. *A partir de estas condiciones posee la amistad, de manera que, volviendo sobre sí mismo en un Todo único e idéntico, ha podido nacer indisoluble a cualquier potencia que no sea la que lo ha unido.*[29]

Así, el demiurgo comenzó por hacer el universo de fuego y tierra; pero como se trata de unir sólidos, para unir sólidos se necesitan no un término medio sino dos; en otras palabras, se necesita una progresión geométrica de cuatro términos. Por tanto, el demiurgo pone el aire y el agua entre el fuego y la tierra de tal modo que el fuego es al aire lo que el aire es al agua; y el aire es al agua lo que el agua es a la tierra.

F/Ai = Ai/Ag = Ag/T

En virtud de esta proporción el universo es un todo unitario.

En cuanto a su figura, le ha dado la que mejor le conviene y la que tiene afinidad con él. En efecto, al viviente que debe envolver en sí mismo a todos los vivientes, la figura que le conviene es la figura que contiene en sí todas las figuras posibles. Ésta es la razón de que Dios haya formado el mundo en forma esférica y circular, siendo las distancias por todas partes iguales, desde el centro hasta los extremos. Ésa es la más perfecta de todas las figuras y la más completamente semejante a sí misma. Pues Dios pensó que lo semejante es mil veces más bello que lo desemejante.[30]

Para que sea un viviente lo más perfecto posible, su cuerpo ha de ser autosuficiente; la forma será, por tanto, aquella que en todas sus

[28] Las interpretaciones de este ambiguo fragmento son numerosas; Cornford, por ejemplo, considera más plausible que otros el comentario de Thomas Heath, que deduce que por *planos* y *sólidos* Platón significa *cuadrados* y *cubos,* siempre dentro de un contexto esencialmente pitagórico. *Cf.* Cornford, *op. cit.,* pp. 46-47 y ss.

[29] *Tim.* 31 b- 32 c. (El subrayado es de la autora).

[30] *Ibid.,* 33 b. (El subrayado es de la autora).

partes es parecida a ella misma: la esfera, y su movimiento, de acuerdo con su forma será circular, porque un movimiento tal es el que más se parece al movimiento propio del pensamiento.

Timeo explica cómo el demiurgo puso en medio de este cuerpo un alma, que extendió por todas partes hasta envolverlo. Esta alma, principio de vida, es anterior en dignidad al cuerpo y, por tanto, ya existía antes que él: «El Dios, en cambio, ha formado el alma antes que el cuerpo: la ha hecho más antigua que el cuerpo por la edad y la virtud, para que ella mandara como señora y el cuerpo obedeciera».[31] El alma se compone de tres esencias:

1– La sustancia indivisible, siempre idéntica a sí misma: lo Mismo,[32] lo Uno.
2– La sustancia divisible y corporal: lo Otro, la pura pluralidad.
3– Una tercera, mezcla de las dos anteriores.
Con las tres hace una combinación. Veamos cómo la divide:

> *De la sustancia indivisible, que se conduce siempre de una manera invariable, y de la sustancia divisible que se halla en los cuerpos, compuso entre las dos, mezclándolas, una tercera clase de sustancia intermedia, que comprendía la naturaleza de lo Mismo y la de lo Otro. Y así la formó él, entre el elemento indivisible de esas dos realidades y la sustancia divisible de los cuerpos. Luego tomó él esas tres sustancias y las combinó las tres en una forma única, armonizando por la fuerza con lo Mismo la sustancia de lo Otro, que se resistía a ser mezclada. Mezcló las dos primeras con la tercera y de las tres hizo una sola. Luego dividió ese todo en tantas partes como convenía, estando hecha cada una de ellas de la mezcla de Mismo, de Otro y de esta tercera sustancia dicha, comenzó la división de la manera siguiente. En primer lugar, separó de la mezcla total una parte. Inmediatamente tomó una segunda parte doble de aquella; luego, una tercera parte igual a una vez y media la segunda y a tres veces la primera; una cuarta porción que fuera doble de la segunda; una quinta porción que fuera el triple de la tercera; una sexta porción igual a ocho veces la primera; y una séptima porción igual a veintisiete veces la primera.*[33]

En esta serie de números:

1 2 3 4 9 8 27

se distinguen dos progresiones geométricas:

[31] *Ibid.,* 34 d.

[32] Acerca del carácter y significado de lo Mismo y lo Otro, véase L. Brisson: *Le Même et l'Autre dans la Structure Ontologique du Timée de Platón*, *cit.*

[33] *Ibid.,* 35 a-c.

una de razón 2

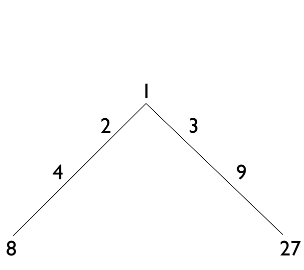
1 2 4 8

una de razón 3

1 3 9 27

No hay inversión de orden en la serie de números tal como los cita Platón, simplemente se trata de otro orden. Rabelais, en el *Gargantúa y Pantagruel*, publicado en 1534, vuelve sobre esta cuestión al relatar «Cómo descendimos las gradas tetrádicas, y del miedo que tuvo Panurgo»:

> *Bajamos en seguida por una escalera de mármol que conducía a debajo de la tierra: encontramos un descansillo; volviendo a la izquierda descendimos dos tramos más y encontramos otro descansillo parecido; después tres a la vuelta y otro descansillo, luego otros cuatro idénticos.*
> *—¿Hemos llegado ya?*
> *—¿Cuántas gradas habéis contado? —preguntó nuestra magnífica linterna.*
> *—Una, dos, tres, cuatro —contestó Pantagruel.*
> *—¿Cuántas son? —volvió a preguntar.*
> *—Diez —dijo Pantagruel*
> *—Por la misma tétrada pitagórica multiplicad las que habéis contado.*
> *—Hacen diez, veinte, treinta, cuarenta —dijo Pantagruel.*
> *—¿Y el total? —volvió a preguntar ella.*
> *—Ciento —contestó Pantagruel.*
> *—Añadid el primer cubo, porque esto hace ocho; al cabo de este número fatal encontraremos la puerta del templo, y notad prudentemente que ésta es la verdadera psicogonia de Platón, tan celebrada por los académicos y tan poco comprendida: la mitad está compuesta de unidades de los dos primeros números planos, de dos cuadrangulares y de dos cúbicos.*[34]



Efectivamente, Rabelais recoge aquí el argumento expresado por Crantor, Plutarco y Calcidio de construir un triángulo en cuyo vértice se sitúa la unidad; ésta es una manera de ver cómo la progresión de los dobles y la de los triples surgen de la unidad, como generadora de todas las cosas, porque es principio de todos los pares, de todos los impares y su esencia es simple. Esta construcción triangular, que Platón no indica, ha sido hecha por casi todos los comentadores de este diálogo.[35]

> *Luego de esto rellenó los intervalos dobles y triples, separando aún porciones de la mezcla primitiva y disponién-*

dolas entre aquellas partes de manera que en cada intervalo hubiera dos términos medios. El primero excedía de ellos o era excedido por ellos en una misma fracción de cada uno de ellos. El segundo excedía de los extremos en una cantidad igual a aquella en que él mismo era excedido.[36]

Entre cada término de la serie de los dobles y de los triples, el demiurgo inserta otros intervalos fruto de medias armónicas y aritméticas. En un fragmento de Arquitas de Tarento, conservado por Porfirio, se encuentra la primera definición de las tres medias antiguas:

Hay tres medias en la música; la primera es la aritmética; la segunda es la geométrica; la tercera es la llamada armónica.

a) Tres números están en proporción aritmética cuando (...) el primero sobrepasa al segundo en la misma cantidad que el segundo sobrepasa al tercero.

b) En la proporción geométrica, el primer término es al segundo como el segundo es al tercero.

c) Finalmente, la proporción que nosotros llamamos armónica es aquella en la que los tres téminos son tales que, cualquiera que sea la parte del mismo en que el primero excede al segundo, el segundo excede al tercero en la misma parte de ese tercero.[37]

La fórmula de

a): $a-b = b-c$
b): $a/b = b/c$
c): $a-b/b-c = a/c$

El demiurgo inserta entre cada uno de los términos de la serie de los dobles y de la serie de los triples dos de estas medias, la armónica y la aritmética.

Con estas relaciones nacieron en los intervalos que acabamos de señalar nuevos intervalos de uno y un medio, de uno y un tercio y de uno y un octavo. Con ayuda del intervalo de uno y un octavo, el Dios rellenó todos los intervalos de uno y un tercio, dejando subsistir de cada uno de ellos una fracción tal que el intervalo restante viniera definido por la relación entre el número doscientos cincuenta y seis y el número doscientos cuarenta y tres. Y así pudo emplear toda entera la mezcla en la que había hecho estas divisiones.[38]

34 F. Rabelais: *Gargantúa y Pantagruel*, Madrid, Aguilar, 1967; p. 813.

35 *Cf.* Martin, *op. cit.*, pp. 384-385. Véase también Cornford, *op. cit.*, p. 67.

36 *Tim.* 36 a-b.

37 Cit. por Michel, *op. cit.*, pp. 379-380.

38 *Tim.* 36 b.

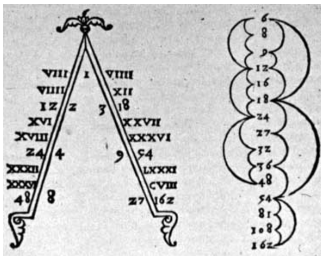
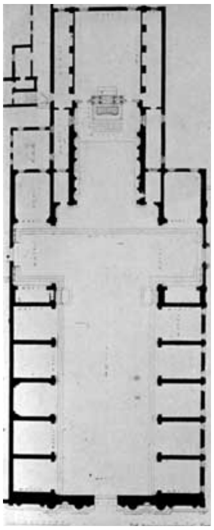


Diagrama de F. Giorgi, *De Harmonia Mundi*, 1525.



Planta de S. Francesco della Vigna, Venecia.



Palladio, fachada de S. Francesco della Vigna, Venecia, 1562.

Siguiendo el texto, se forman los nuevos intervalos:

1 + 1/2 = 3/2 = una quinta o δια πεντε
1 + 1/3 = 4/3 = una cuarta o δια τεσσαρων
1 + 1/8 = 9/8 = una segunda (tono mayor)

El resultado de la inserción de las medias armónicas y aritméticas en la primera progresión geométrica es:

1 4/3 3/2 **2** 8/3 3 **4** 16/3 6 **8**

y en la segunda:

1 3/2 2 **3** 9/2 6 **9** 27/2 18 **27**

En cuanto a la relación 256 / 243 = λειμμα (semi tono menor).[39]

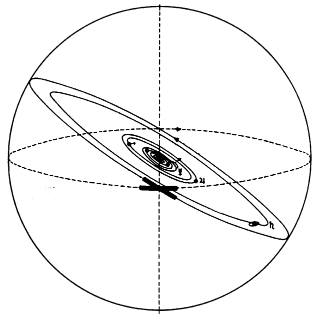
La serie completa de intervalos así obtenidos corresponde a cuatro octavas y una sexta mayor de la escala diatónica, tal como se usaba en la época de Platón. La razón de cualquier intervalo respecto a otro es el resultado de un principio aritmético y el todo tiene un significado musical. Las consonancias sobre las que se basaba el sistema musical griego se pueden expresar con la progresión 1, 2, 3, 4, la *tetractys* pitagórica (que resume una octava = 1/2; una quinta = 3/2; una cuarta = 4/3).

El alma, así constituida, fue situada en el cuerpo del mundo, de tal manera que lo llenaba completamente. Este pasaje del *Timeo* es fundamental porque aquí está la clave de la teoría platónica de las facultades intelectuales y de las relaciones del alma con la divinidad; hay, además, una teoría matemática de los sonidos que ha permitido, por ejemplo, a Thomas Henri Martin establecer una comparación curiosa entre la escala musical de Platón, las de los griegos y la nuestra.[40]

Cuando en 1535 le encargaron a Francesco Giorgi, monje franciscano del monasterio anexo a San Francesco della Vigna,[41] fijar las dimensiones interiores de la iglesia, propuso que «a fin de construir el edificio con las proporciones más adecuadas y armoniosas posibles»,[42] éstas deberían regirse según unos números, los mismos con los que Platón en el *Timeo* había configurado el ritmo del alma del mundo: también para Giorgi esos números contenían el ritmo secreto del macrocosmos y del microcosmos, «la maravillosa consonancia de las partes y la obra del universo»;[43] esas referencias no las obviará Palladio cuando, una generación más tarde, emprenda su proyecto para la fachada de dicha iglesia.[44]

Una vez establecida la estructura del alma del mundo,[45] el demiurgo construye los círculos de lo Mismo y de lo Otro, y los de los distintos planetas:

> *Ahora bien: toda esta composición el Dios la cortó en dos en su sentido longitudinal, y habiendo cruzado una sobre otra las dos mitades, haciendo coincidir sus puntos medios, como una X, las curvó para unirlas en círculo, uniendo entre sí los extremos de cada una en el punto opuesto al de su intersección. Los rodeó del movimiento uniforme que gira en el mismo lugar y, de los dos círculos, hizo uno interior y el otro exterior. Destinó el movimiento del círculo exterior a ser el movimiento de la sustancia de lo Mismo; y el del círculo interior a ser el de la sustancia de lo Otro.*[46]



El Universo según el *Timeo.*

Así, corta la larga cinta en otras dos y las transforma en dos anillos uniendo sus extremos; pone estos anillos uno dentro de otro de modo que el exterior constituye el Ecuador y el interior la Eclíptica donde se disponen en siete círculos concéntricos las órbitas de los planetas, cuyas distancias corresponden a los términos de la serie del alma del mundo, es decir:

Luna 1, Mercurio 2, Venus 3, Sol 4, Júpiter 9, Marte 8, Saturno 27

El sistema astronómico de Platón parte de los mismos datos fundamentales que el de Ptolomeo, es decir, la inmovilidad de la tierra en el centro del mundo, la revolución diurna del cielo entero alrededor de un eje central y los movimientos particulares del sol, la luna y los planetas en el cielo.[47] Pero difiere de él porque en Platón domina el sistema teológico. Según el *Timeo,* la esencia de la divinidad consiste en la inteligencia unida a la potencia activa de la voluntad. El demiurgo organiza la materia y para animarla la dota con un alma inteligible, principio del movimiento. Los círculos del alma del mundo y el mundo entero giran sobre ellos mismos sin desplazarse, mientras que cada uno de los cuerpos celestes ejecuta sobre su eje una rotación parecida. Así, el movimiento del animal celeste es la manifestación de su propia inteligencia. Todos los cuerpos celestes, al mismo tiempo que giran sobre ellos mismos, son movidos cada día con el cuerpo entero del mundo por la rotación del círculo exterior del alma. La tierra, por la fuerza propia de su alma inteligente, resiste a este impulso externo y produce, con su inmovilidad, la sucesión de los días y las noches. Al medir el tiempo por el movimiento de los astros, éstos sirven para dar al hombre el sentimiento del número, ya que después de situar la tierra en el centro, y para que nada faltara al orden del cielo, el demiurgo encendió esa luz que llamamos sol:

39 Para más detalles acerca de este complejo pasaje y de la relación con las notas musicales, véanse: Rivaud, *loc. cit.*, pp. 42 y ss.; A. E. Taylor: *A Commentary on Plato's Timaeus*, Oxford, 1928, pp. 95 y ss.; Cornford, *op. cit.*, pp. 66 y ss.; Martin, *op. cit.*, pp. 383 y ss.

40 *Cf.* Martin, *op. cit.*, pp. 395 y ss.

41 Autor del tratado *De Harmonia Mundi,* publicado en Venecia en 1525.

42 F. Giorgi: «Informe para San Francesco della Vigna», en R. Wittkower: *Principios de Arquitectura en la Edad del Humanismo*, Buenos Aires, Nueva Visión, 1968; p. 154.

43 *Ibid.* Wittkower analiza ampliamente el informe de Giorgi; *cf.* pp. 103 y ss.

44 *Ibid.*, p. 98.

45 Respecto a la constitución del alma del mundo como una entidad matemática, con una función mediadora entre lo indivisible y lo divisible, véase Ph. Merlan: *From Platonism to Neoplatonism*, La Haya, Martinus Nijhoff, 1975; pp. 13 y ss.

46 *Tim.* 36 c.

47 Acerca de la cosmología de Platón, véase N. Russell Hanson: *Constelaciones y conjeturas,* Madrid, Alianza, 1978; pp. 45 y ss.



Hnos. Linbourg, *Les tres riches Heures du Duc de Berry,* miniatura del s. XV. Correspondencia de las partes del cuerpo con los astros.

> *Se hizo así para que el cielo fuera en todas partes luminoso y para que los vivientes para quienes esto era conveniente participasen del Número, que ellos aprendieron a conocer al ver la revolución de lo Mismo y de lo Otro.*[48]

En otro fragmento, Platón insiste en el papel de la matemática como fundamento del saber filosófico :

> *La visión del día y la noche, de los meses y los años cíclicos, del equinoccio y el solsticio, llevó a la invención del número y nos procuró la idea del tiempo y la curiosidad sobre la naturaleza universal, de la que hemos derivado la filosofía, el don más grande de los dioses que les ha llegado, o les llegará, a los hombres mortales… Dios inventó la visión y nos la dio, a fin de que, observando los giros de la inteligencia en el cielo, pudiéramos usarlos en beneficio de los giros de nuestro propio pensamiento, que son afines a ellos, aunque perturbados, mientras que ellos están exentos de perturbación y a fin de que, aprendiéndolos a fondo y siendo capaces de calcularlos según su propia naturaleza, pudiéramos copiar los movimientos infalibles del dios (el cosmos) y proporcionar una base firma a los movimientos errantes que hay en nosotros.*[49]

Y, cuando todos estos dioses hubieron nacido, se convirtieron ellos también en causas activas al ordenarles el demiurgo hacer a los hombres cada uno según su naturaleza —justificando así la doctrina astrológica que reconoce en los humanos, selenitas, mercurianos, jupiterianos, etc.—

> *Dioses, hijos de dioses de quienes yo soy el Autor, y de obras de las que yo soy el Padre, habéis sido hechos indisolubles por mí, puesto que yo no voy a querer destruiros. Pues si bien todo compuesto es corruptible, querer romper* la unidad de lo que está armónicamente unido y es bello *es obra de un ser maligno. Así, pues, y supuesto que nacisteis, no sois inmortales, ni sois totalmente incorruptibles. Sin embargo, no experimentaréis nunca la corrupción ni os veréis sujetos a un destino mortal, porque mi voluntad es para vosotros un vínculo más fuerte y más poderoso que aquellos con que fuisteis formados al nacer. Ahora escuchad lo que os van a decir mis palabras. Hay tres especies mortales que todavía no han nacido. Si ellas no nacen nunca, el cielo quedará inacabado, pues no contendrá en sí mismo absolutamente todas las especies de vivientes. Y es preciso que las contenga, si debe ser absolutamente perfecto. Pero si yo las hiciera nacer por mí mismo, si*

48 *Tim.* 39 b.

49 *Ibid.*, 47 a-c. Cito aquí la traducción de este fragmento que considero más despejada y que se encuentra en Guthrie, *Historia de la Filosofía Griega V, cit*., p. 315.

ellas participaran de la vida por mi medio, serían iguales a los dioses. Para que, pues, de una parte, esos seres sean mortales y para que, de otra, el Todo sea verdaderamente el Todo, aplicaos vosotros, según vuestra propia naturaleza, a hacer seres vivos. Imitad la acción de mi poder, en el momento mismo de vuestro propio nacimiento. *Y en lo que respecta a aquella parte de esos seres que ha de llevar el mismo nombre que los inmortales, por lo que respecta a esa parte de ellos que se llama divina y que gobierna en aquellos de entre ellos que querrán siempre seguiros y seguir la justicia, yo mismo prepararé su forma y os daré la semilla y el comienzo de ella. Por lo demás,* uniendo a esta parte inmortal una parte mortal, haced vivientes, hacedlos nacer, dadles alimento, hacedlos crecer, y cuando perezcan, dadles de nuevo acogida junto a vosotros.[50]



Los cuatro temperamentos según *Le Calendrier des Bergers*, fines s. XV.
De izquierda a derecha: colérico, sanguíneo, flemático y melancólico.

Siempre interviene la ley de la proporción, puesto que los dioses planetas son invitados por el demiurgo a producir los seres vivientes según la misma ley por la cual él los ha hecho nacer. El demiurgo se reserva el principio del alma o principio de vida que es inmortal; el alma de los planetas y el alma de los vivientes son idénticas pues ambas son parcelas del alma divina universal. Así los planetas nos hacen nacer, nos hacen crecer, nos acompañan por la vida y, cuando morimos, nos devuelven al Todo, de donde hemos venido... Porque dice Timeo, los dioses planetas, imitando al demiurgo, tomaron trozos de tierra, de agua, de aire y de fuego «que le han de ser devuel-

50 *Ibid.,* 41 a-d. (El subrayado es de la autora).

tas un día»,[51] para formar los cuerpos de los vivientes que son así una síntesis de los cuatro elementos, siendo su sustancia una parte de la masa de la sustancia universal. Pero si en el cuerpo del mundo, los elementos están mezclados según una proporción exacta, en los cuerpos imperfectos de los humanos, la proporción es desigual. Cada planeta da una superabundancia de un elemento: el Sol la da de fuego; la Luna de agua, Júpiter y Marte de fuego y agua; Mercurio, Venus y Saturno la dan de agua y tierra; lo que potencia la distinción y la correspondencia entre los cuatro elementos —cuatro humores— cuatro temperamentos:

fuego	=	bilis amarilla	=	colérico
aire	=	sangre	=	sanguíneo
agua	=	flema	=	flemático
tierra	=	bilis negra	=	melancólico[52]

Al inicio de la segunda parte del *Timeo*,[53] surge el tema del origen de los elementos. Si hasta aquí no se ha tratado más que de operaciones de la Inteligencia, ahora hay que hablar de la Necesidad (αναγκη). La Necesidad existe por el solo hecho de que el cosmos existe, de la misma manera que la densidad existe por el solo hecho de la existencia de los cuerpos. La Necesidad es visible en el cosmos y es, sobre todo, evidente en la armonía geométrica: el propio demiurgo no puede prescindir de ella. Si traza un cuadrado de lado $= 1$, la diagonal valdrá $\sqrt{2}$. Las propiedades numéricas, geométricas pertenecen al cosmos de una manera absoluta; ni un dios las puede reformar.[54] Tal es la noción de Necesidad. Y la existencia de la Necesidad habrá de explicar la presencia, lógicamente difícil de comprender, del «lugar» o «espacio» (ξορα). En la primera parte, el demiurgo no creó los elementos sino que se sirvió de ellos para formar el cuerpo del mundo. El objeto de la segunda parte es explicar cómo se han constituido según el orden de la Necesidad estos elementos de los cuales se habla normalmente, como principios del universo. Explica un tema que es famoso por su oscuridad y que «ha sido objeto de controversia a través de los siglos»:[55] el del receptáculo o lugar, que es tan «difícil» y ambiguo que Platón, después de invocar a la divinidad y dedicarle con toda solemnidad una elaborada exposición, afirma que sólo lo podemos representar por medio de la metáfora «aquello en que las cosas aparecen», «el soporte y como la nodriza de todo nacimiento o generación»…;[56] es el «lugar» cuya única propiedad es recibir, contener. Dentro de este recipiente, el demiurgo se propone poner orden a través del número y las ideas:

> *Ciertamente,* antes de la formación del mundo, todos estos elementos se comportaban sin razón ni medida. *Y así,*

[51] *Ibid.,* 42 e.

[52] De los cuatro temperamentos, sin duda el que ha generado mayor interés y escritos ha sido el temperamento melancólico, considerado ya desde la antigüedad como propio de las personalidades excepcionales. La bibliografía es realmente extensa, pero se pueden destacar: K. Klibansky / E. Panofsky / F. Saxl: *Saturn and Melancholy*, Londres, Kraus Reprint, 1970 (vers. cast. Madrid, Alianza, 1991); J. Starobinsky: *Histoire du traitement de la mélancolie des origines à 1900*, Basilea, Documenta Geigy, 1960; J. Kristeva: *Soleil noir. Dépression et mélancolie*, París, Gallimard, 1987.

[53] *Tim.*, 48 a.

[54] *Cf.* D. Néroman: *La Leçon de Platón*, París, Niclaus, 1943; p. 411

[55] Guthrie, *op. cit.,* n. 53, p. 278. El autor analiza las diferentes interpretaciones del concepto, pp. 277 y ss.

[56] *Tim.*, 49 b.

cuando el Todo comenzó a ordenarse, al comienzo mismo aún, el fuego, el agua, la tierra y el aire tenían ya ciertamente algún rasgo de su forma propia, pero en su conjunto permanecían evidentemente en aquel estado en que es natural que se encuentre todo cuando el dios está ausente. *Entonces fue cuando todos los géneros constituidos de esta manera* recibieron de él su figura, por la acción de las ideas y los números. *Pues, en la medida en que era posible, estos géneros que en manera alguna estaban dispuestos así, el Dios ha hecho un conjunto, el más bello y mejor. Tomemos, pues en todo y siempre esta proposición como base.*[57]

La inteligencia divina va a poner *orden* en este *caos,* sin destruir las leyes de la necesidad pero haciéndolas útiles a sus deseos. De esta manera el mundo ha sido formado por la unión de la razón y la necesidad. El demiurgo comienza, pues, por separar las cuatro especies de cuerpos que se componían de elementos regulares, formados a su vez de elementos regulares más simples, que Platón describe geométricamente.

En primer lugar, resulta evidente para todo el mundo que el fuego, la tierra, el agua y el aire son cuerpos. Ahora bien: la esencia del cuerpo posee también siempre el espesor. Pero todo espesor envuelve necesariamente la naturaleza de la superficie. Y toda superficie de formación rectilínea está compuesta por triángulos.

Ahora bien: todos los triángulos derivan su principio de dos tipos de triángulos, de los cuales cada uno tiene un ángulo recto y los otros agudos. De esos triángulos uno tiene, por una parte y por otra, una parte del ángulo recto dividido por dos lados iguales; el otro tiene partes desiguales del ángulo recto divididas por lados desiguales. Éste es el principio que suponemos para el fuego y para los demás cuerpos elementales.[58]

Aquí está la teoría platónica de los átomos, unida a la teoría de la composición de los cuerpos, de sus transformaciones, así como de sus cambios físicos: dilatación, fusión, disolución, evaporación, por la acción del aire y del calor, y consecuentemente también la meteorología. Cualquier plano está constituido por triángulos o se resuelve en triángulos. Platón aplica aquí el principio de la medición práctica de superficies. Todos los triángulos tienen su origen en dos tipos, ambos rectángulos; el primero, el isósceles, no admite ninguna variedad y es idéntico a sí mismo; el segundo, el escaleno, tiene muchas variedades.

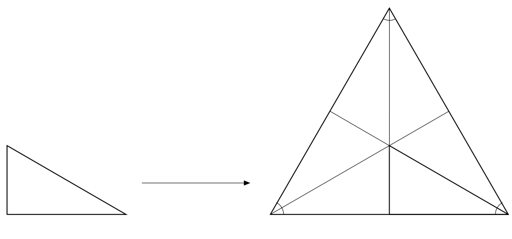
[57] *Ibid.,* 53 b. (El subrayado es de la autora).

[58] *Ibid.,* 53 c-d.

En cuanto a los principios superiores aún a estos, solamente un Dios los conoce, y entre los mortales, aquellos a quienes ese Dios concede su amistad.[59]

¿Son esos principios los números? El matiz decididamente pitagórico del diálogo así lo hace suponer. Puesto que, si recorremos el camino a la inversa, los sólidos derivan de los planos, éstos de las líneas, la línea del punto, de la unidad, «primera imposición del Límite sobre lo Ilimitado, de la que surgen los números».[60] Platón tomará los triángulos como subpartículas bidimensionales, que pueden ser comparadas con los elementos vocales, que permiten componer partículas tridimensionales: en efecto, estos triángulos reunidos forman otros triángulos y tetrágonos que, a su vez, reunidos, forman los ángulos planos de los sólidos de que se componen las cuatro especies de cuerpos. Es decir, los cuatro sólidos regulares:

A continuación será necesario explicar cuál es la forma propia de cada uno de ellos, cómo se produce y de qué combinación de números procede. Comenzaremos por la primera especie, aquella cuyos componentes son más pequeños. El elemento matemático de esta especie es aquel cuya hipotenusa tiene una longitud doble de la del lado más pequeño del ángulo recto. Dos de estos triángulos se pegan según la diagonal del cuadrilátero, y esta operación se renueva y repite tres veces, de manera que todas las diagonales y todos los lados pequeños de los ángulos rectos viene a coincidir en un mismo punto, que es como un centro. Nace así un triángulo equilátero único, compuesto de pequeños triángulos en número de seis.[61]



Cuatro de estos triángulos equiláteros, unidos según tres ángulos planos, dan lugar a un solo e idéntico ángulo sólido, que tiene un valor inmediatamente inferior al del ángulo plano más obtuso. Y una vez formados cuatro ángulos de este tipo, nace la primera especie de sólido, que tiene la propiedad de dividir en partes iguales y semejantes la superficie de la esfera en que está inscrito.[62]

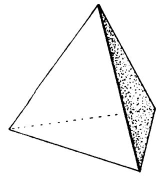
59 *Ibid.*, 53 d.

60 Guthrie, *op. cit.*, p. 300.

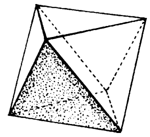
61 *Tim.*, 54 e.

62 *Ibid.*, 55 a.

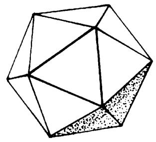
La segunda especie se compone de los mismos triángulos. Ocho de entre ellos se reúnen para formar triángulos equiláteros, y ésos a su vez forman un ángulo sólido único, hecho de cuatro ángulos planos. Cuando se construyen seis ángulos sólidos de esta clase, resulta acabado el cuerpo de la segunda especie.[63]

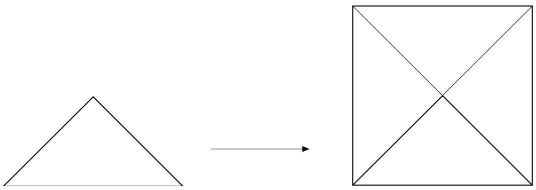


La tercera especie se forma por la unión de ciento veinte triángulos elementales; es decir, de doce ángulos sólidos, de los cuales cada uno está comprendido dentro de cinco triángulos planos equiláteros, y tiene veinte bases que son veinte triángulos equiláteros.[64]

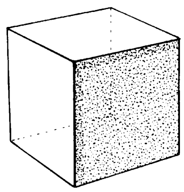


Cuando hubo generado estos tres sólidos, el primer tipo de triángulo acabó su función. Por su parte, el triángulo isósceles engendró la naturaleza del cuarto cuerpo elemental.

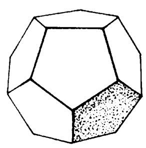




Este cuerpo está formado por cuatro triángulos isósceles: los lados de sus ángulos rectos se unen en un centro y forman una figura rectangular equilátera. Al pegarse seis de estas figuras, dan lugar a ocho ángulos sólidos, de los que cada uno está contituido por la unión armónica de tres ángulos planos. Y la figura así obtenida es la figura cúbica, que tiene como bases seis superficies cuadrangulares, de lados iguales.[65]



Quedaba aún una sola y única combinación; el Dios se sirvió de ella para el Todo cuando esbozó su disposición final.[66]



Platón no ignoraba que existen cinco poliedros regulares y sólo cinco. El quinto sólido, el dodecaedro, es para Platón la síntesis de los cuatro elementos. En este fragmento, Timeo no narra, expone una teoría que corresponde a las más recientes conquistas matemáticas de su tiempo, la estereometría. La existencia, demostrada matemáticamente, de los cinco cuerpos regulares y su posibilidad de tranformarse uno en otro en virtud de su construcción en base a los mismos triángulos. Los cinco cuerpos regulares son las únicas cinco formas corpó-

63 *Ibid.*

64 *Ibid.*

65 *Ibid.*, 55 b.

66 *Ibid.*, 55 c. Si aumentando el número de lados de los polígonos

reas derivables de la geometría del triángulo que se pueden inscribir en una esfera y que, por tanto, pueden servir de estructura interna del arquetipo perfecto del universo, es decir, la esfera. Pero otra cuestión que cabe destacar es que el «demiurgo no toma parte en la constitución geométrica de los elementos. Los asume pre-ordenados y con ellos construye el mundo… En realidad, lejos de crear, el demiurgo se limita a poner orden en aquello que está desordenado».[67] La base estereométrica, es decir, teórico-espacial del mundo real es totalmente independiente de cualquier intención del demiurgo. Ésta es una idea que, según Gadamer, se contraponía a la ilimitada contingencia de los mundos infinitos que caracteriza a las teorías precedentes.[68]

Los cuatro elementos ya habían sido concebidos por Empédocles como raíces inmutables de todos los fenómenos, pero no de manera que explicaran la transformación de los estados de agregación. El agua se convierte en hielo; luego, otra vez en agua. Para este proceso Platón ha encontrado un medio iluminante con la construcción de los tres cuepos regulares en base a un determinado triángulo escaleno. Esta posibilidad de construcción vale sólo para el fuego, el aire y el agua, porque la tierra es construible mediante el triángulo isósceles: era una evidencia natural la posición particular de la tierra en el proceso meteorológico; mientras que los otros elementos pueden transformarse unos en otros, la tierra, al contrario, no se transforma; dividida por el fuego, atravesada por el aire o bien disuelta por el agua, siempre permanece siendo tierra y no entra, como los otros cuerpos, en las combinaciones y mezclas:

> *Dividamos las especies que acaban de nacer en virtud de nuestro razonamiento en fuego, tierra, agua y aire. A la tierra le atribuimos ciertamente la figura cúbica, ya que la tierra es el más difícil de mover de todos los cuerpos y de todos ellos es el más tenaz. Y es muy necesario que lo que posee tales propiedades haya recibido, al nacer, las bases más sólidas. Ahora bien: entre los triángulos que hemos supuesto al comienzo, la base formada por los lados iguales es naturalmente más estable que la que está formada por lados desiguales. Y la superficie equilátera cuadrangular compuesta de dos equiláteros es necesariamente más estable, sea en sus partes, sea en su totalidad, que una superfice triangular. Por tanto, al atribuir esta superficie a la tierra, nos conformamos con lo verosímil. Y eso mismo hacemos al atribuir al agua la figura menos móvil y al aire la figura intermedia. Y así mismo el cuerpo más pequeño al fuego, el mayor al agua y el intermedio al aire. El más agudo al fuego, el que le sigue en esta cualidad al aire y el tercero al agua. Así, entre todas estas figuras, la que tiene las*

regulares se pueden obtener éstos en una secuencia infinita, el número de sólidos regulares en el espacio tridimensional es pequeño: sólo cinco. Partiendo de esta premisa, Michele Emmer ha analizado la doble historia artística y científica de los poliedros, destacando los recientes trabajos de investigación sobre la morfología de los sólidos en el espacio, a través de ordenador, realizados por científicos. Emmer destaca también al artista Lucio Saffaro, quien se ha dedicado a la construcción de nuevas clases de poliedros que luego ha realizado en su obra pictórica. *Cf.* M. Emmer: «I solidi platonici» en *La perfezione visibile. Matematica e Arte*, Roma-Nápoles, Edizioni Theoria, 1991, pp. 69-98. Asimismo, Emmer ha realizado el film *Platonic Solids,* de la serie «Art and Mathematics», 16 mm., 27 m. (Roma, Film 7 International, 1979). Sobre las investigaciones de Saffaro, véanse además sus artículos «On Some New Platonic Forms» en el número especial «Visual Mathematics» (ed. M. Emmer) de *Leonardo,* vol. 25, ns. 3-4 (1992), pp. 289-190; «Dai cinque poliedri all'infinito» en E. Marconi, ed.: *Annuario EST*, Milán, Mondadori, 1976, pp. 473-484; «Anticipazioni e mutamenti nel pensiero geometrico» en M. Emmer, ed.: *L'occhio di Horus: Itinerario nell'immaginario matematico*, Roma, Instituto della Enciclopedia Italiana, 1989, pp. 105-116.

67 H. G. Gadamer: *Studi Platonici 2,* Casale Monferrato, Marietti, 1984; pp. 105-106.

68 *Ibid.,* pp. 111-112.

bases más pequeñas debe tener necesariamente la naturaleza de lo más móvil; siempre es la más cortante, la más aguda de todas y, además, la más ligera, puesto que se compone del más pequeño número de las mismas partículas. Y la segunda debe ocupar el segundo lugar en lo que respecta a estas propiedades, y la tercera el tercer lugar. Consiguientemente, según la recta lógica y según la verosimilitud a un tiempo, la figura sólida de la pirámide es el elemento y el germen del fuego; la segunda en orden de nacimiento es el elemento del aire, y la tercera, el del agua.

Ahora bien: conviene concebir todas estas figuras tan pequeñas que, dentro de cada género, ninguna puede nunca ser percibida por nosotros individualmente a causa de su pequeñez. Por el contrario, una vez ellas se agrupan, las masas que ellas forman son visibles. Y por lo que respecta a las relaciones numéricas que se hallan en su número, en sus movimientos y en sus demás propiedades, hay que considerar siempre que el Dios, en la medida en que el ser de la necesidad se dejó persuadir espontáneamente, las ha realizado en todo de manera exacta, y así ha armonizado matemáticamente los elementos.

Según todo lo que llevamos dicho acerca de los géneros, veamos lo que verosímilmente tiene lugar. Cuando la tierra se encuentra con el fuego es dividida por lo que hay en él de cortante, desaparece, bien sea por disolverse en el mismo fuego, bien sea por encontrar una masa de aire o agua. Esto ocurre así hasta que sus partículas se vuelven a encontrar y se unen de nuevo entre sí.Y es entonces tierra que renace. Porque la tierra nunca podría convertirse en otro elemento.

Por el contrario, el agua dividida por el fuego o por el aire puede, al recomponerse, dar lugar o bien a un corpúsculo de fuego, o bien a dos corpúsculos de aire. En cuanto a los elementos de aire, en caso de perder su unidad y deshacerse, darán lugar a dos corpúsculos de fuego. Por el contrario, cuando una pequeña cantidad de fuego se encuentra rodeada de una masa de aire, de agua o de una parte de tierra, este fuego es arrastrado por el movimiento del elemento que lo envuelve, es dominado y roto a pedazos. Y en este caso, dos corpúsculos de fuego se condensan en un elemento de aire. Si el aire a su vez es dominado y roto a pedazos, de dos elementos enteros de aire más un medio elemento se forma, por aglomeración, un corpúsculo completo de agua.[69]

[69] *Tim.*, 55 d-57 c.

Efectivamente:

	caras	ángulos	triángulos elementales
Tetraedo	4	4	24
Octaedro	8	6	48
Icosaedro	20	12	120
Cubo	6	8	24

Partiendo de los elementos contituyentes, la división, por ejemplo, del icosaedro dará nacimiento a 2 octaedros más 1 tetraedro, es decir, que la división de una parte de agua deja en libertad 2 partes de aire y 1 de fuego:

$$20 = 8 + 8 + 4$$

o

$$120 = 48 + 48 + 24$$

Y así ocurre con los otros sólidos-elementos, a excepción del cubo-tierra. De este modo, la obra del demiurgo por la acción de la inteligencia introduce en la materia las determinaciones numéricas y geométricas. Cuando Platón presenta el receptáculo no ya informe sino determinado, el receptáculo es entonces los cuerpos primeros, fuego, aire, agua tierra, que podrían ser nombrados igualmente tetraedro, octaedro, icosaedro, cubo...[70]

Timeo analiza a continuación las diversas reacciones mutuas de los cuerpos, alegando siempre procesos de separación, unión o condensación, compresión, etc... Estudia el movimiento y el reposo; refiere el movimiento a la diversidad y el reposo a la uniformidad. Pasa a analizar las impresiones que se producen en nosotros, y por qué: caliente, frío, duro, suave...; y finalmente los gustos. Curiosamente la teoría de la sensación, que está al final de la segunda parte, precede a la anatomía y fisiología, a las que dedica la tercera parte. Pero antes de iniciar esta parte final, Timeo reitera de nuevo el argumento central de su exposición:

> *Volvamos, pues, brevemente una vez más al comienzo y volvamos rápidamente al punto mismo desde el que hemos llegado hasta aquí. E intentemos darle a nuestra historia como fin una cabeza que sea adecuada a su comienzo, en orden a coronar así lo que antecede. Así, pues, según se ha dicho al comienzo, al hallarse todas las cosas en desorden, el Dios ha introducido en cada una de ellas en relación consigo misma, y en las unas respecto de las otras, unas ciertas proporciones. Y esas proporciones fueron lo más numerosas posibles*

[70] Heisenberg ha analizado así el enfoque platónico: «Los átomos de Platón no eran estrictamente materiales, sino que los concebía como formas geométricas, los sólidos regulares de los matemáticos. Estos cuerpos, de acuerdo con el punto de partida de su filosofía idealista, eran en algún sentido las Ideas subyacentes a la estructura de la materia y características del comportamiento físico de los elementos a que pertenecen. El cubo, por ejemplo, era la mínima partícula del elemento tierra, simbolizando al mismo tiempo la estabilidad de la misma. El tetraedro, de agudas aristas, representaba la mínima partícula del elemento fuego. El icosaedro, el más cercano a la esfera entre los sólidos regulares, se prestaba mejor para encarnar la movilidad del elemento agua. De esta forma, los sólidos regulares venían a servir como símbolos de determinadas tendencias en el comportamiento físico de la materia. Pero no eran en sentido estricto átomos, unidades básicas indivisibles como las de la filosofía materialista. Platón los consideraba compuestos de los triángulos que formaban sus superficies; por lo cual, por un adecuado intercambio de triángulos estas partículas mínimas podían transmutarse las unas

y se hallaban en todas las cosas que podían conllevar relaciones regulares y una medida común. Porque hasta aquel momento, ni una sola de ellas participaba en absoluto del orden, de no ser de una manera accidental. Absolutamente ninguna era digna de recibir ninguno de los nombres que nosotros les damos ahora, como son fuego, agua, o cualquier otro de este género. Todo esto lo ha ordenado el Dios desde el comienzo, hasta el momento en que fue formado ese Todo, viviente único, que contiene en sí mismo todos los vivientes mortales e inmortales. De los vivientes divinos Dios mismo ha sido el artesano. Y ha mandado a sus propios vástagos que se preocuparan de asegurar la producción de los vivientes mortales.[71]

Platón explica el cuerpo como un compuesto de cuatro elementos o, mejor dicho, de los triángulos elementales que los configuran; la evolución lo hace crecer, después decrecer; en el período de crecimiento o juventud, los triángulos elementales se aprietan, la carne se afirma; cuando declina, entrada ya la vejez, la raíz de los triángulos se afloja y, cuando éstos están bien dilatados, sin cohesión, desatan los lazos del alma y ésta, «liberada de conformidad con la naturaleza, echa a volar alegremente».[72] Puesto que todo lo que es conforme a la naturaleza es agradable, y todo lo que es contrario es desagradable. Esta idea del alma feliz por haberse librado de la prisión del cuerpo la retomarán Plotino y los neoplatónicos.

Según la psicología de Platón, además del alma inteligible e inmortal que reside en la cabeza y es en todo semejante al alma del mundo, los dioses han dado a cada hombre otras dos, pero éstas, mortales, están destinadas a perecer con el cuerpo; una reside en el tórax y es sede de las pasiones enérgicas; la otra reside en el vientre y es sede de los apetitos sensuales. Cada una de estas tres almas tiene existencia aparte. Y Platón explica que, temiendo manchar el principio divino inmortal del alma que reside en la cabeza, separaron ésta del cuerpo con esa especie de istmo que es el cuello.[73]

En cuanto a la patología, Platón considera primero el cuerpo aislado; como dice al principio de esta tercera parte, el cuerpo es el carro del alma;[74] después considera la unión y la acción del cuerpo sobre el alma en el viviente. Las enfermedades son alteraciones, son alteraciones en la medida y las proporciones del compuesto:

Cuando el cuerpo está enfermo, sobre todo debido al exceso de fuego, produce las inflamaciones y las fiebres conti-

en las otras. Dos átomos de aire, por ejemplo, y uno de fuego podían componerse entre sí para formar un átomo de agua. De este modo pudo Platón escapar del problema de la indefinida divisibilidad de la materia. Porque, en cuanto superficies bidimensionales, los triángulos no eran cuerpos propiamente tales, ni tampoco materia; por lo cual la materia no podía dividirse *ad infinitum*. Por consiguiente, en el extremo inferior, esto es, en el campo de las mínimas dimensiones espaciales, el concepto materia se resolvía de forma matemática. Esta forma determina el comportamiento, en primer lugar de las mínimas porciones de materia, y luego, de la materia como tal. En cierta medida viene a suponer lo que la ley natural en la física posterior; pues, sin referirse explícitamente al transcurso del tiempo, caracteriza las tendencias en el comportamiento de la materia.
Toda esta descripción encaja perfectamente con las ideas centrales de la filosofía idealista de Platón. La estructura subyacente a los fenómenos no se compone de objetos materiales, como son los átomos de Demócrito, sino que viene dada por la forma configuradora de tales objetos materiales. Las Ideas son más fundamentales que los objetos. Y mientras que las mínimas porciones de materia tienen que ser aquellos objetos que pongan de manifiesto la simplicidad del mundo y nos permitan aproximarnos a lo 'uno', a la 'unidad' del mundo, las Ideas admiten una descripción matemática, son simples fórmulas matemáticas. La expresión 'Dios es un matemático', que así formulada ciertamente proviene de un período filosófico posterior, encuentra así su origen en este pasaje de la filosofía platónica. La importancia de este paso en el pensamiento filosófico apenas puede ser excesivamente valorada. Puede considerarse como el inicio decisivo de la ciencia matemática de la naturaleza, y responsable por tanto de las ulteriores aplicaciones técnicas que han transformado toda la imagen del mundo». K. Wilber, (ed.): *Cuestiones cuánticas, cit.*, pp. 81-83.

[71] *Tim.*, 69 a-b.

[72] *Ibid.*, 81 e.

[73] *Cf. Ibid.*, 69 c-d.

[74] *Ibid.*

> *nuas. Cuando el exceso proviene del aire, se dan las fiebres cotidianas; cuando proviene del agua, las fiebres tercianas, ya que el agua es más lenta que el fuego o el aire. si proviene de la tierra, puesto que la tierra ocupa el cuarto lugar en la escala de la lentitud, la purgación se efectúa en un período de cuatro días, lo cual da lugar a las fiebres cuartanas, de las que es difícil deshacerse.*[75]

Mientras que el bien es la proporcionalidad, el mal es la desproporción (αμετρια), y esto es particularmente importante cuando se enfoca la composición del cuerpo y del alma, combinación cuyo buen resultado está en el equilibrio. La enfermedad es una derogación violenta de las leyes de la naturaleza: un equivalente en el orden del ser de lo que es el error en el orden del conocer. La tercera parte termina con unas consideraciones sobre lo que le corresponde al viviente mortal: escoger el bien, y escoger el bien es hacer que la proporción, el orden y la armonía establecidas por el Dios, primero entre las partes del alma, después entre las partes del cuerpo y, en fin, en la unión del cuerpo y el alma, sean preservadas en sus relaciones originales de cantidad, jerarquía, posición, equilibrio:

> *Atendamos, empero, a la consideración que es análoga a ésa: qué medios deberán entrar en juego para que la salud de los cuerpos y la de los espíritus sean debidamente atendidas y conservadas; parece, en efecto, oportuno abordar esta cuestión ahora, ya que vale más hablar del bien que del mal. Ahora bien:* todo lo que es bueno es bello, y la belleza no se da sin unas relaciones o proporciones regulares. *Se supondrá, pues, que el ser vivo, para estar bueno, deberá connotar esas proporciones. Sin embargo, nosotros no vemos ni damos razón de esas relaciones más que en las cosas pequeñas. En lo que toca a las cosas más importantes y más considerables, nosotros no caemos en la cuenta de ellas. En efecto, en lo que respecta a la salud o la enfermedad y a la virtud o al vicio, no hay ninguna medida regular ni tampoco carencia de medida que tengan consecuencias de más monta que las del alma misma en su relación con el cuerpo. Y precisamente a estas relaciones no les prestamos ninguna atención, no pensamos nada en ellas. No ponderamos debidamente el hecho de que, cuando una forma corporal demasiado débil o demasiado pequeña posee un alma vigorosa y grande en todos sus aspectos, o bien cuando, por el contrario, esas dos realidades se unen en la relación inversa, el viviente entero, tomado en su totalidad, no puede ser bello, ya que entonces carece de las proporciones más esenciales. Y no vemos que, al revés, cuan-*

75 *Ibid.*, 86 a.

do está constituido de la forma opuesta, de entre todos los espectáculos que se le brindan al que es capaz de ver, ofrece él el más bello y el más amable.[76]

Recomienda la higiene física e intelectual y sobre todo velar por la hegemonía de la parte inmortal y divina del alma. En definitiva, es imprescindible para el ser viviente imitar tanto como sea posible la armonía del universo y para esto necesita conocer el orden y las leyes del mundo.

En síntesis: Timeo el astrónomo ha explicado los orígenes del mundo y del hombre; los ha explicado con una finalidad: definir el mejor comportamiento en la mejor de las ciudades. Porque para Platón, «la verdadera finalidad del *Timeo* no es la física como tal, sino que la física del mundo debe conducir a la física del hombre, que permitirá saber con exactitud cuál ha de ser el comportamiento humano».[77] En *La República* el universo sensible no se integraba en lo inteligible; no se explicaba el mundo, sólo se le consideraba como un obstáculo para el ascenso a la divinidad. En el *Timeo*, en cambio, el mundo sensible encuentra su explicación, y la encuentra en el alma, provista de un intelecto. Por su propia constitución ontológica, por el rigor y la cohesión de la estructura matemática con la que el demiurgo ha unido los elementos dispares que participan en su formación,[78] el alma del mundo es un enlace entre lo inteligible y lo sensible; ella,»extendida a través de todo el cuerpo del mundo… e incluso más allá del cuerpo del mundo»,[79] permite la penetración de lo inteligible en el interior de lo sensible. Por una parte, el alma del mundo, siendo intelecto, conoce las Ideas; por otra parte, es principio del movimiento del mundo; y puesto que conoce el orden inteligible, es causa del orden y de la armonía de los movimientos cósmicos. Ahora bien, el alma intelectual del ser viviente ha sido compuesta con las mismas sustancias que el alma del mundo:

Respecto de la especie de alma que tiene en nosotros la primacía, hay que hacer la observación siguiente. El Dios nos ha obsequiado con ella a cada uno de nosotros como un genio divino. Es el principio que hemos dicho que habita en la parte más elevada de nuestro cuerpo. Ahora bien: nosotros podemos afirmar con toda verdad que esta alma nos eleva por encima de la tierra, a causa de su afinidad con el cielo, ya que somos una planta celeste, de ninguna manera terrena. Dios, en efecto, ha colocado nuestra cabeza en la parte alta, en la parte de donde tuvo lugar la producción primitiva del alma; la cabeza es así como nuestra raíz y, en consecuencia, ha dado a todo el cuerpo la posición derecha.[80]

76 *Ibid.,* 87 a-c. (El subrayado es de la autora.)

77 Festugière, *op. cit.,* p. 97.

78 Acerca de la afinidad entre lo inteligible y la matemática, véase A. Charles-Saget: *L'Architecture du Divin*, París, Les Belles Lettres, 1982; pp. 13 y ss.

79 *Tim.*, 34 b.

80 *Ibid.,* 90 a.

Por tanto, el ser viviente aparece como un microcosmos en relación con el macrocosmos. Sus movimientos son de la misma especie que el alma del mundo; los círculos de lo Mismo y de lo Otro deben girar en el alma humana igual que en el alma universal. Si giran a contra-tiempo es a causa del desorden inherente a la materia. Porque el cuerpo humano, aunque constituido con los mismos elementos que los del cuerpo del mundo, está sin embargo sometido a la generación y a la corrupción; esto explica por qué la unión de su alma y su cuerpo es tan frágil y desequilibrada. No obstante, el alma humana está vinculada al alma del mundo, cuyos movimientos son regulares y bellos: tales han de ser los movimientos del alma humana:

> *Ahora bien: cuando un hombre se abandona a la concupiscencia y a las malas costumbres y ha ejercitado ampliamente esos dos vicios, todos los pensamientos se vuelven necesariamente mortales. En consecuencia, se vuelve todo él mortal, en la medida en que ello es posible, y no queda en él nada que no sea mortal, por haber desarrollado tanto esa parte de su ser. Por el contrario, cuando un hombre ha cultivado en sí el amor a la ciencia y a los pensamientos verdaderos, cuando, entre todas sus facultades, ha ejercitado principalmente la capacidad de pensar en las cosas inmortales y divinas, un hombre así, si llega a alcanzar la verdad, es absolutamente necesario, sin duda, que, en la medida en que la naturaleza humana puede participar de la inmortalidad, goce ya enteramente de ella. Él, efectivamente, rinde un culto incesante a la divinidad: porque conserva siempre en buen estado el Dios que habita en él; es, pues, necesario que sea particularmente feliz. Ahora bien: hay que cuidar idénticamente todas las partes; dar a cada una los alimentos y los movimientos que le son propios. Y los movimientos que en nosotros tienen afinidad con el principio divino son los pensamientos del Todo y sus revoluciones circulares.*[81]

Así pues, el ser viviente

> *...debe conocer exactamente los movimientos regulares de los astros, es decir, el pensamiento perfecto del alma del mundo, y después reformar el pensamiento propio conforme a este conocimiento. Actuando así, el sabio no sólo obtiene una prueba de la divinidad sino que entra en comunión con la divinidad misma. Ahí reside el valor de la contemplación de los astros. Nos da la percepción de un orden y una armonía universales y nos hace reconocer al Alma (Intelecto) que dirige eternamente ese bello orden. Pero nos permite también*

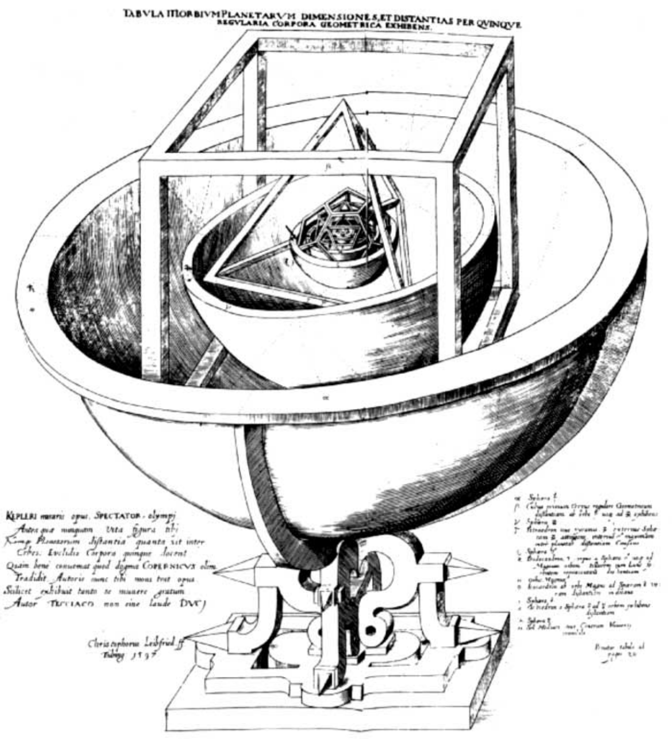
81 *Ibid.*, 90 b-c.

82 Festugière, *op. cit.*, p. 139.

83 *Tim.*, 90 d.

reformar nuestro propio pensamiento y armonizarlo con el alma del Todo.[82]

Que el que contempla se haga semejante al objeto de su contemplación, de acuerdo con la naturaleza originaria, y que, al haberse hecho así semejante a ella, alcance, ahora y en el futuro, la realización perfecta de la vida que los dioses han propuesto a los hombres.[83]



J. Kepler, *Mysterium Cosmographicum,* 1596. Lámina que muestra las magnitudes y distancias de los orbes planetarios mediante los cinco cuerpos geométricos regulares.

IV El abismo de la semilla[1]

La naturaleza es parte de nosotros, igual que nosotros somos parte de ella. En la descripción que damos de ella, podemos reconocernos a nosotros mismos.

I. Prigogine

Un ecléctico es un filósofo que pasa por encima de prejuicios, tradiciones, antigüedad, consenso universal, autoridad y todo lo que sojuzga la opinión de la masa; que se atreve a pensar por sí mismo volviendo a los principios generales más evidentes, examinándolos, discutiéndolos y no aceptando nada que no sea evidente por experiencia y por la razón. Es el que, de todas las filosofías que ha analizado, sin respeto a personas y sin parcialidad, se ha hecho su propia filosofía, que le es peculiar.

D. Diderot

1. Las investigaciones de Goethe

El 17 de mayo de 1787, en pleno viaje a Italia, Goethe escribe a su amigo Herder desde Nápoles, recién llegado de Sicilia. Después de agradecerle la buena acogida de sus textos, remarcando la profunda identificación que existe entre ambos, le anuncia: «Si tú en este tiempo has puesto mucho de tu parte, yo he adquirido mucho y me prometo buen camino».[2] Casi al final de la carta, Goethe comunica a Herder su gran descubrimiento:

> *Por último, debo decirte en confianza que estoy muy cerca del secreto de la generación y organización de las plantas, y que es de lo más simple que se puede imaginar. He encontrado clara e indudablemente el punto esencial donde reside el germen. Todo el resto lo veo ya en conjunto, y sólo algunos puntos tienen que ser mejor determinados. La* Urpflanze[3] *será el ser más maravilloso del mundo, que la Naturaleza misma habrá de envidiarme. Con semejante modelo y la clave correspondiente pueden idearse luego plantas hasta el infinito, plantas que deben ser consecuentes; es decir, que aunque no existan podrían existir, y no son sólo sombras de poeta o de pintor, sino que poseen una verdad íntima y necesaria.* La misma ley se podrá aplicar también a todo lo demás que tiene vida.[4]

Esta idea de una *Urpflanze* no abandonó nunca más a Goethe y fue la base de su nueva metodología científica, a la cual dió el nombre de *morfología*. Influido por las hipótesis desarrolladas por el propio Herder de un proceso evolutivo que involucraba a todos los organismos (hipótesis precursora de las ideas de Darwin), y por el sistema de clasificación botánica de Linneo, Goethe, por su parte, consideraba inadecuado tratar de buscar relaciones causales de tipo mecanicista en el desarrollo morfogenético de las plantas. Creía que se tenía que hallar el concepto o idea de planta.

En *La metamorfosis de las plantas*, uno de sus primeros ensayos publicado en 1790, Goethe describe cómo, con atenta observación e intuición, fue siguiendo el proceso de desarrollo de los órganos individuales de una única planta a partir de la semilla:

> *En esta etapa podemos reconocer con precisión y facilidad las partes que directamente la componen. Ella deja su envoltura... más o menos en la tierra, y, en muchos casos, cuando la raíz se ha fijado al suelo, muestra a la luz los primeros órganos de su crecimiento superior, los cuales ya están*

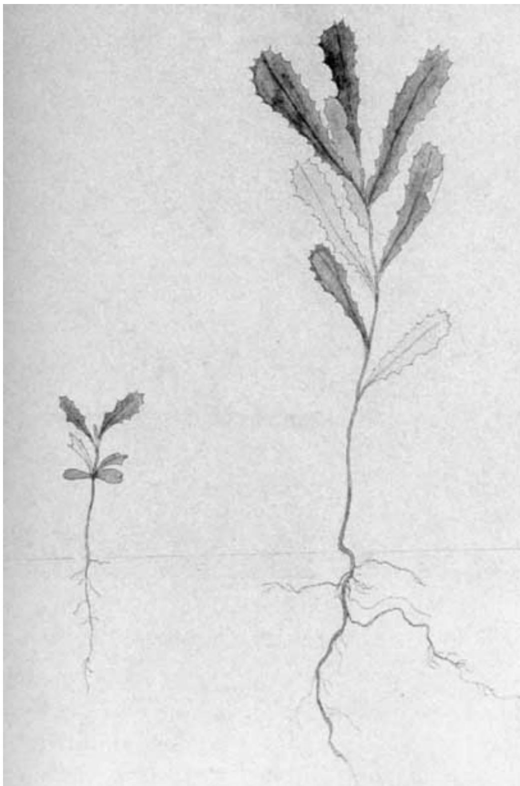
1 *Abyss of the seed*: así aparece en la versión inglesa del libro de Kerényi dedicado a los misterios de Eleusis las palabras de Goethe *Abgrund des Kerns*. Kerényi las cita en relación al mito de Deméter y Perséfone, a la dualidad madre-hija que, a su juicio, abre la visión a la *fuente femenina de la vida*. *Cf.* K. Kerényi: *Eleusis. Archetypal Image of Mother and Daughter* (1967), trad. de R. Manheim, Princeton, New Jersey, Princeton University Press, Bollingen Series LXV, 4, 1991, p. 147.

2 J. W. Goethe: *Viaje por Italia* (1816-1817), traducción de M. Scholz Rich, Barcelona, Iberia, 1956, Vol. II, p. 57.

3 La riqueza semántica de la lengua alemana hace muy difícil una buena traducción, y ésto se manifiesta especialmente en muchas de las expresiones usadas por Goethe; por ejemplo, el prefijo *Ur–* que preside los conceptos fundamentales de su visión de la naturaleza (*Urpflanze*, *Urbild*, *Urphänomen*, *Urtier*, *Urfaust*...) tiene un sentido muy profundo, connotando lo *primordial*, *elemental*, *primigenio*... Goethe describe el *Urphänomen* como «Fenómeno primordial / ideal como lo último cognoscible,/ real como ya conocido, / simbólico, porque comprende todos los casos, / idéntico a todos los casos». J. W. Goethe: *Máximas y reflexiones*, (1907), trad. de J. del Solar, Barcelona, Edhasa, 1996, nº 1369, p. 282. Decididamente, he optado por citar esos conceptos en su lengua original.

4 *Viaje por Italia, cit.*, pp. 58-59. (El subrayado es de la autora).

presentes secretamente bajo el tegumento de la semilla. Estos primeros órganos se conocen por el nombre de cotiledones; pero también se les ha llamado hojas seminales, hojas embrionales, núcleos, pues así se trataba de señalar las diversas formas en las que podemos observarlos.[5]



Goethe, *Banksia integrifolia.* Tinta y acuarela s/p.

Y detalla cómo contempló luego que en una misma planta la forma de una hoja puede transformarse continuamente:

La planta puede crecer, florecer o dar frutos, pero son siempre los mismos órganos los que, en destinos y formas con frecuencia diversas, siguen las prescripciones de la naturaleza. El mismo órgano que se expande en el tallo como hoja y toma las formas más diversas, se contrae luego en el cáliz, vuelve a expandirse en los pétalos, se contrae en los órganos reproductores, y se vuelve a expandir, por último, como fruto.[6]

De esta manera, Goethe explica los órganos aparentemente diversos de la planta en crecimiento a partir de un único órgano, *la hoja*

[5] J. W. Goethe: «La metamorfosis de las plantas», en *Teoría de la naturaleza,* traduc. de D. Sánchez Meca, Madrid, Tecnos,1997, p. 33.

[6] *Ibid.,* pp. 71-72.

(denominación que tiene un doble sentido: empírico y trascendental a la vez), que se desarrolla en cada nudo, y a partir de ahí se completa sustancialmente el ciclo entero de la planta. En cuanto a los términos expansión y contracción, Goethe considera necesario aclarar que sólo son utilizados aquí impropiamente, pues no expresan en toda su amplitud la fuerza que actúa en la progresiva transformación de las partes de la planta y, por tanto, «sería mejor asignarle una X o una Y, según el modo algebraico».[7] Para Goethe, esta fuerza basada en el principio de polaridad (expansión-contracción, luz-oscuridad, inhalación-exhalación…) es la que preside la continua transformación de un cuerpo en otro. Pronto advirtió que, bajo los innumerables cambios que afectan a las formas externas, permanece idéntica la idea de un principio formativo. Denominó a este principio *Urpflanze*, significando con ello el principio subyaciente a la estructura morfológica de toda generación de plantas. La *Urpflanze* permite no sólo reconocer a cada planta como una expresión específica de este principio, sino también —como había anunciado a Herder— imaginar y producir plantas que, aunque no existen, pueden potencialmente existir.

Directamente relacionado con el concepto de *Urpflanze* está el concepto de *Typus* que Goethe emplea sobre todo en zoología. Los esqueletos de todos los mamíferos se forman a partir del mismo principio formativo porque pertenecen todos al mismo tipo. Los huesos individuales pueden tomar varias formas; están todos presentes en el lugar adecuado y siempre en relación uno con otro. La idea de un *Typus* universal condujo a Goethe a su conocido descubrimiento de un hueso intermaxilar que está atrofiado en los seres humanos. Ningún animal representa el tipo mismo, dice Goethe, porque «jamás lo particular puede servir de modelo al todo».[8] La *Urpflanze* y el *Typus* no son sólo experiencias, también son ideas: ideas de la naturaleza.

2. La Morfología: un nuevo método cognitivo.

Buscar un principio invariante entre una familia de fenómenos diversos, tratando de aprehender la unidad dentro de la diversidad: ése es el método de Goethe. No le interesa la sucesión causal superficial sino la derivación a partir del principio que reina en el interior mismo del fenómeno: «Incluso la forma más rara preserva secretamente el prototipo»;[9] «Todas las formas son análogas, y ninguna se asemeja a la otra; / así indica el coro una ley oculta, / un sagrado enigma».[10] Para Goethe, remontarse al prototipo supone no sólo encontrar todas las formas existentes sino también poder deducir otras perfectamen-

[7] *Ibid.,* p. 122.

[8] J. W. Goethe: *Entwurf einer vergleichenden Anatomie*, WA, VIII, p. 70. Cit. por D. Sánchez Meca, *op. cit*., p. 174. n. 6.

[9] J. W. Goethe: fragmento de la poesía *La metamorfosis de los animales,* cit. por Tzvetan Todorov, «Goethe sur l'art», en *Écrits sur l'Art,* traduc. de J.-M. Schaeffer, París, Klincksieck, 1983, p. 36. (Trad. de la autora).

[10] J. W. Goethe: fragmento de la poesía *La metamorfosis de las plantas*, escrita en 1798, e incluida en 1817 en «Fortuna del texto impreso», *Teoría de la naturaleza, cit.,* p. 83.

te posibles. Ahora bien, la necesidad de postular la existencia del arquetipo no le permite eludir la observación de las formas derivadas porque existe entre ambas una necesaria solidaridad, que Goethe explica con la fórmula «la teoría de las configuraciones es la teoría de las transformaciones».[11]

Si como investigador Goethe rechaza la experimentación basada en hipótesis y la medición como únicas vías de acceso a la naturaleza, como hombre de letras, como poeta extraordinariamente lúcido y sensible conoce bien las dificultades del lenguaje para expresar convenientemente las intuiciones personales más profundas. Por eso, en la introducción a su doctrina morfológica, considera necesario precisar:

> *El idioma alemán tiene la palabra* Gestalt *(forma) para designar la complejidad existente de un ser real. Pero en este término, el lenguaje abstrae, de lo que es móvil, un todo análogo y lo fija en su carácter como algo establecido y acabado. Sin embargo, si consideramos todas las formas, en particular las orgánicas, no encontramos en ninguna parte formas subsistentes, o sea, formas que no se muevan porque las haya alcanzado ya su perfección, sino que todas fluctúan en un continuo devenir. Por eso nuestro idioma utiliza la palabra* Bildung *(formación) para designar tanto lo que ya se ha producido, como lo que está en vías de producirse. Así pues, puesto que queremos introducir una* Morfología*, no debemos hablar de formas, y si usamos esta palabra será pensando sólo en una idea, en una noción o en algo que se fija en la experiencia sólo durante un momento. (...) Cuando algo ha adquirido una forma se metamorfosea en una nueva. Si nosotros queremos llegar a alguna percepción viva de la naturaleza, nosotros mismos debemos mantenernos tan rápidos y flexibles como la naturaleza y seguir el ejemplo que ella nos da.*[12]

Pero, ¿cómo hacerlo? ¿Cómo pueden ser conocidos fenómenos que están en un proceso de cambio sin solución de continuidad? Frente a la metodología científica convencional, que Goethe rechaza totalmente porque «la naturaleza enmudece en la cámara de tortura»,[13] él se pronuncia a favor de un método basado en una observación contemplativa, una percepción intuitiva capaz de alcanzar el núcleo más recóndito y más profundo de la naturaleza y, por tanto, capaz de aprehender aquello que siempre es. Este método tiene tres etapas ascendentes. En la primera se encuentra el «fenómeno empírico», es decir, el fenómeno tal como cada uno lo percibe en su experiencia directa e inmediata de la naturaleza. En la segunda etapa, el

11 «Gestaltungslehre ist Verwandlungslehre», en *Paralipomena II*, cit. por Tzvetan Todorov, *loc. cit.*, p. 35.

12 J. W. Goethe: «Introducción al objeto», en *Teoría de la naturaleza, cit.*, p. 7. (Subrayado en el texto).

13 *Máximas y reflexiones*, *cit.*, nº 115, p. 38.



Banksia integrifolia. Secuencia metamórfica. Tinta y acuarela s/p.

fenómeno empírico se eleva mediante experimentos de observación más penetrantes a «fenómeno científico». Finalmente, en la tercera etapa se encuentra el «fenómeno puro», que «no puede nunca ser aislado, pero se muestra en una sucesión constante de fenómenos».[14] El «fenómeno puro» (*das reine Phänomen*), para el cual más tarde Goethe utilizó el término *Urphänomen,* se alcanza únicamente mediante un empirismo más elevado, «el juicio intuitivo», concepto que, como explica Goethe,[15] debe a un fragmento de la *Crítica del Juicio* donde Kant admite la posibilidad de un *intellectus archetypus*, un entendimiento que no sea discursivo sino intuitivo, y que vaya de lo sintéticamente universal hacia lo particular, es decir, del todo hacia las partes.[16]

Goethe considera el *Urphänomen* como una actividad pura, accesible y realizable sólo a través de la práctica. Pero a diferencia del método hipotético-deductivo que, al aislar el fenómeno y reemplazarlo por una fórmula matemática no puede desarrollarse ya con él, el método de Goethe parte de la práctica experimental para acceder a la actividad que subyace a todos los fenómenos, donde sujeto y objeto están inseparablemente unidos y, de este modo, mutuamente transformantes. Ninguna descripción de este método pareció más precisa a Goethe que la realizada por su amigo Heinroth, y así la refiere:

> *(Él) define como característico mi modo de proceder en el sentido de que mi pensamiento trabaja* objetivamente. *Con esto quiere decir que mi pensamiento no se separa de los objetos, sino que los elementos de los objetos, sus imágenes sensibles, confluyen en él y son íntimamente penetradas por él;* que mi ver es ya un pensar y mi pensar un ver.[17]

3. Goethe *vs*. Newton: teoría = contemplación.

En este punto, debemos acudir a la etimología de la palabra «teoría», pues en el griego original *θεωρια* significaba «contemplación», «observación».

Como escribe Steiner en *Presencias reales*: «La palabra 'teoría' ha perdido su marca de origen. En un comienzo tenía sus significados y connotaciones tanto profanas como rituales. Aludía a una lucidez concentrada, a un acto de contemplación centrado pacientemente en su objeto. Pero se relacionaba también con el acto testimonial realizado de los representantes enviados en solemne embajada para oír a los oráculos u observar los ritos realizados en los sagrados Juegos

Áticos. Un 'teórico' es aquel que es disciplinado en la observancia —un término cargado de doble significación de percepción intelectual y sensorial y de conducta religiosa o ritual—. La fuerza original de visión, de vista atenta implícita en la palabra, se halla presente en la frase de sir Thomas Brown: 'Obtengo una verdadera Teoría de la muerte cuando contemplo una calavera o cuando examino un esqueleto con las vulgares imaginaciones que éste arroja sobre nosotros'».[18] Por su parte, Goethe escribe:

> *Lo más importante es comprender que todos los hechos son realmente teoría. El azul del cielo nos revela la ley básica del color. No busquéis nada detrás de los fenómenos, ellos mismos son la teoría.*[19]

Uno de los mejores ejemplos de su proceso de investigación es la *Teoría de los colores,* publicada en 1810, donde Goethe desarrolla una física del color basada en la experiencia de la realidad cotidiana. Antes, Newton había elaborado su teoría a partir del experimento de hacer pasar un rayo de luz a través de un prisma, un procedimiento que Goethe consideraba insuficiente y equivocado de principio, justamente porque «obstaculizaba violentamente una concepción libre de los fenómenos del color». Además, al considerar la luz como una mezcla de todos los colores, Newton había llegado a un grado tal de abstracción que había hecho desaparecer la propia noción de luz. Por el contrario, Goethe buscó primero los fenómenos de color más simples como base, y a partir de ellos trató de comprender situaciones cada vez más complejas. Su premisa inicial era que la posibilidad de una aparición del color depende del sentido de la vista:

> *Los colores son actos de la luz; actos y sufrimientos. En este sentido cabe esperar que nos ilustren sobre la naturaleza de la misma. Si bien los colores y la luz guardan entre sí relaciones exactísimas, tanto aquéllos como ésta pertenecen en un todo a la naturaleza; pues a través de ellos la naturaleza quiere manifestarse particularmente al sentido de la vista.*[20]

En la *Teoría de los colores*, como antes en *La metamorfosis de las plantas*, Goethe practica la observación contemplativa con el mayor grado de precisión, intensidad e imaginación, hasta el punto de «habitar en el fenómeno».[21] El primer paso consiste en una interacción armoniosa de la observación y el pensamiento. A medida que se intensifica el proceso, el pensamiento va entrelazándose con el fenómeno mismo en una contemplación activa, e inversamente, la esencia del fenómeno cobra vida en el pensamiento: «Hay un refinado empirismo que se identifica con el objeto de la manera más profunda y de

[14] J. W. Goethe: «El fenómeno puro» (fechado por Goethe el 15 de enero de 1798, publicado póstumamente), en *Teoría de la naturaleza*, *cit*., p. 174.

[15] J. W. Goethe: «Juicio intuitivo» (escrito en 1817, publicado en 1820), en *Teoría de la naturaleza, cit*., p. 187.

[16] *Cf.* I. Kant: *Crítica del juicio*, trad. de M. García Morente, Madrid, Espasa-Calpe, 1981, pp. 322-323.

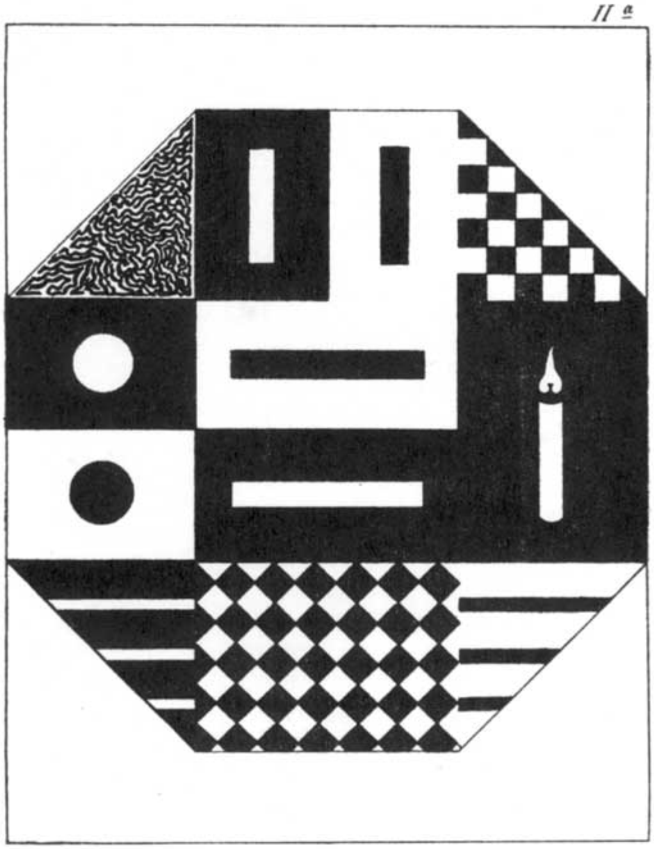
[17] J. W. Goethe: «Petición significativa por una palabra inteligente» (1823), en *Teoría de la naturaleza*, *cit*., p. 211. (Subrayado final de la autora).

[18] G. Steiner: *Presencias reales* (1989), trad. de J. G. López Guix, Barcelona, Destino, 1991, p. 90.

[19] J. W. Goethe: «Selections from Maxims and Reflections» en *Goethe: Scientific Studies*, ed. y trad. de D. Miller, Boston, Suhrkamp Publishers, 1988, p. 307. (Trad. de la autora).

[20] J. W. Goethe: «Prefacio», «Parte Didáctica», *Teoría de los colores* (1810), trad. de P. Simón, Buenos Aires, Poseidón, 1945, p. 11.

[21] H. Bortoft: «Counterfeit and Authentic Wholes: Finding a Means for Dwelling in Nature» (1985), en D. Seamon / A. Zajonc (eds.): *Goethe's Way of Science. A Phenomenology of Nature*, Nueva York, State University of New York Press, 1998, p. 289.



Teoría de los colores, 1810. Lám. IIª

este modo deviene efectiva teoría».[22] Sin embargo, Goethe considera que para alcanzar plenamente esta última etapa se requieren unas determinadas condiciones intelectuales de las que el ser humano no disfruta aún, y por eso añade:

> *Aunque este acrecentamiento de nuestro poder mental corresponde a una época altamente avanzada.*[23]

4. El reino de los arquetipos.

Goethe creía que en la naturaleza viviente nada sucede que no esté en relación con la totalidad, y si las experiencias se nos aparecen sólo de manera aislada, ésto no quiere decir que estén realmente aisladas. Su concepción del universo como un todo viviente, dinámico, implica la unidad orgánica de la naturaleza y el ser humano. Ahora bien, el todo no es algo substancial o actualizado; es pura potencialidad.

[22] J. W. Goethe: «Empirical Observation and Science», *loc. cit.*, p. 307. (Trad. de la autora).

[23] *Ibidem*.

Únicamente el conocimiento que tiende hacia el «juicio intuitivo» puede aprehender la unidad del continuo impulso formativo y, cuando discierne las fuerzas creativas de la naturaleza, deviene *Urphänomen*. Se trata de una percepción contemplativa, intuitiva, capaz de aprehender el núcleo esencial del fenómeno que hace que éste sea lo que fue, lo que es y lo que será. Pues, para Goethe, la inteligibilidad no reside en el nivel de las apariencias sensibles sino en el de la estructura abstracta que las engendra, la matriz creadora.

En la segunda parte de la obra que le acompañó toda su vida, su *opus magnum,* Goethe describe el reino de las «Madres» en esa magnífica escena donde encuentra radicación original su teoría morfológica. Fausto se ha comprometido a complacer el deseo del emperador de que aparezcan al momento y en persona Elena y Paris, «los arquetipos de hombre y de mujer», para «verlos de cerca y claramente».[24] Preocupado por cumplir su palabra, que requiere un artilugio mágico, Fausto pide a Mefistófeles su intervención. Éste, sin embargo, reconoce no tener poder sobre tales figuras y, por lo tanto, deberá encargarse el propio Fausto de realizar la misión. Con este fin, Mefistófeles le hace *descender* (o *¡ascender..!*) a buscar a Elena y a Paris al abismo más profundo, al «reino absoluto de las formas».[25] Allí están las «Madres», las grandes y solemnes potencias productoras de las formas sensibles, «diosas en sus tronos solitarios, / que no rodea el tiempo ni el espacio».[26] Para facilitarle el acceso a ese reino de «lo no hollado, lo inaccesible y no alcanzado», siempre en constante «formación, transformación, / recreación eterna de la mente eterna»,[27] Mefistófeles da a Fausto una *llave* insignificante que crece al contacto con su mano y que habrá de indicarle «el camino justo».[28]

En 1787 Goethe había anunciado desde Italia su descubrimiento del '*punto esencial* donde reside el germen', la *Urpflanze,* con cuyo 'modelo y la clave (*llave)* correspondiente', podían ser pensadas todas las plantas, existentes o no. Ese punto, que contiene potencialmente a la planta entera, es «el germen», la semilla. Años más tarde, en 1823, al final de un breve ensayo donde destaca el alcance del *pensamiento objetivo* en sus investigaciones y en su obra poética, Goethe formula retrospectivamente una experiencia acumulada a lo largo de su vida:

> *He visto claramente ante mis ojos que todos los objetos que desde hace cincuenta años a esta parte he observado e investigado debían suscitar necesariamente en mí la representación y convicción de la que aún hoy no puedo separarme. Es cierto que puedo pasar a un punto de vista opuesto por algún*

24 J. W. Goethe: *Fausto*, IIª parte (1833), trad. de J. M. Valverde, Barcelona, Planeta, 1990, p. 182.

25 *Ibid.*, p. 185.

26 *Ibid.*, p. 183. En sus conversaciones con J. P. Eckermann, Goethe afirma haber encontrado en Plutarco el tema de las «Madres» como divinidades de la Grecia antigua. Asimismo, sobre su naturaleza y actividad en el contexto de *Fausto*, véase el comentario de Eckermann del 10 de enero de 1830. *Conversations de Goethe avec Eckermann* (1836), trad. de J. Chuzeville, París, Gallimard, 1988, pp. 328-329.

27 *Fausto*, *cit.*, p. 183.

28 *Ibid.,* p. 184.



Kunzea ambigua. (Foto J. Plaza.)



Kunzea ambigua. Tinta y acuarela s/p.

> *tiempo, pero para sentirme bien, al menos en cierta medida, debo retornar siempre a mi antiguo modo de pensar. Estimulado por estas consideraciones he continuado examinándome y he encontrado que todo mi modo de proceder se funda en la derivación: no me detengo hasta que no encuentro un punto fértil del que muchas cosas se puedan derivar, o más bien que las produzca espontáneamente de sí mismo y me las ofrezca, de modo que yo, en el esforzarme y en el recibir, procedo con cautela y fidelidad.*[29]

Para Goethe, decir que un punto es *fértil* —como lo es la *Urpflanze* en botánica, o *el Typus* en zoología—, que produce y ofrece muchas cosas, significa afirmar que ese punto está vivo. El pensamiento objetivo, la contemplación activa en la que se basa el método de Goethe es una fuente de toda clase de intuiciones y, como tal, una modalidad cognitiva. El punto fértil, la semilla es, real y simbólicamente, la encarnación de un pensamiento nuevo. La misma *llave* que había permitido a Goethe descubrir un nuevo método cognitivo podía ser también la que desbloqueara el camino hacia la ciencia del futuro...

5. No sólo la ciencia y el arte. Sobre todo, la vida.

Un excelente ejemplo del tipo de relación que Goethe establece entre la ciencia y el arte nos lo proporciona, efectivamente, lo que escribió a propósito de ello pero, más aún, lo que hizo: la obra que es su propia vida. Porque difícilmente podemos separar en ella los aspectos científicos y artísticos, y, más allá de estas divisiones contingentes, su método de aproximación y comprensión de la naturaleza, es decir, la morfología en tanto que estudio de las formas que toma la naturaleza en sus continuas metamorfosis, surge de la idea de la ciencia y el arte como una unidad. Unidad con la vida misma:

> *Confieso que la gran meta, que parece tan importante, expresada en la máxima «conócete a ti mismo», me ha suscitado siempre sospechas, como si fuese una astucia de sacerdotes secretamente confabulados que quisieran confundir al hombre con exigencias inalcanzables y desviarle de la actividad en el mundo externo hacia una falsa contemplación interior. El hombre se conoce a sí mismo sólo en la medida en que conoce el mundo, del cual toma conciencia sólo en sí mismo como toma conciencia de sí sólo en él. Cada objeto nuevo, bien contemplado, inaugura en nosotros un nuevo órgano.*[30]

[29] J. W. Goethe: «Petición significativa por una palabra inteligente», *cit.*, p. 211.

[30] *Ibid.*, pp. 211-212.

Sobre la ciencia, Goethe afirma: «Pasamos por el reino del saber, de la ciencia, sólo para volver mejor equipados a la vida».[31] Sobre el arte: «Aquel a quien la naturaleza comienza a revelar sus secretos ostensibles se siente irresistiblemente atraído hacia su intérprete más digno, el arte».[32] Y además: «Las obras de arte insignes fueron producidas por los hombres, igual que las más excelentes obras de la naturaleza, según las leyes verdaderas y naturales».[33]



Kunzea ambigua. Tres aspectos de la planta. Tinta y acuarela s/p.

Si la ciencia es para Goethe una actividad cognitiva, el arte lo es en la misma medida o más aún, porque la naturaleza no sólo puede ser comprendida también a través del arte sino que éste, como «su más digno intérprete», es un medio capaz de poner de manifiesto sus leyes secretas, capaz de sugerir el poder formativo del todo.

6. El reconocimiento.

A lo largo de su vida, Goethe no consiguió el reconocimiento que deseaba para sus investigaciones científicas. No podía ser de otra manera, porque la ciencia siguió la línea marcada por Newton y, en consecuencia, prescindió de todo cuanto no encajaba allí. Y, sin embargo, Goethe atribuía a esas investigaciones una importancia extraordinaria, hasta el punto de afirmar:

> *No hago mucho caso de lo que he obtenido como poeta: excelentes poetas viven al mismo tiempo que yo; otros mucho más grandes han vivido antes que yo, y vendrán otros parecidos a mí. Pero de lo que estoy orgulloso y lo que me da un sentimiento de superioridad respecto a un gran número de hombres, es haber sido el único en mi siglo que en la ciencia difícil de la teoría de los colores haya conocido las soluciones justas.*[34]

Tuvo que pasar más de un siglo y tuvo que dar la ciencia un vuelco espectacular para que se empezara a considerar justamente el valor de las aportaciones de Goethe. Desde mediados de los años 20, sus escritos sobre la naturaleza han ido encontrando una creciente audiencia. La publicación, en 1926, del volumen *Goethes morphologische Scriften* por Wilhelm Troll impulsó extraordinariamente los estudios de morfología en Alemania y en Rusia.[35] Cuando Claude Lévi-Strauss se preguntó por los orígenes del estructuralismo contemporáneo encontró en la filosofía natural de Goethe, principalmente por su enfoque del arquetipo y la metamorfosis, una de las fuentes del pensamiento estructuralista.[36] Por su parte, Paul Feyerabend ha presentado a Goethe como un modelo que anticipó

[31] Goethe a Alexander von Humboldt, 1806. Cit. por D. Sánchez Meca, *op. cit.*, p. 4, n.1.

[32] *Máximas y reflexiones*, *cit.*, nº 201, p. 51.

[33] Roma, 6 de septiembre de 1787, *Viaje por Italia*, *cit*, p. 104.

[34] 19 de febrero de 1929, *Conversations de Goethe avec Eckermann* , *cit.*, p. 285. (Trad. de la autora).

[35] *Cf.* T. Todorov, *loc. cit.*, p. 39.

[36] *Ibid.*, pp. 37 y ss.

las objeciones contemporáneas al «dogmatismo» de la teoría de Newton, y ha celebrado el «sentido crítico» de Goethe como historiador de la ciencia.[37] Embriólogos y genetistas como Paul Weiss y Conrad Waddington, en sus investigaciones sobre los procesos morfogenéticos, reintrodujeron las ideas de Goethe en los conceptos de organización y estructura jerárquica de los organismos.[38] Hace poco más de una década, un destacado estudio de James Gleick enfatizaba la influencia seminal de los trabajos de Goethe sobre los colores y la morfología de las plantas en el desarrollo de la teoría del caos.[39] Y cada vez son más numerosas las voces que desde disciplinas diferentes reconocen a Goethe haber anunciado algunos de los principios más importantes de la filosofía de la ciencia contemporánea.[40]

7. A modo de conclusión.

En un texto donde parecen resonar las ideas de Goethe, Prigogine afirma:

> *Sabemos que podemos interactuar con la naturaleza. Éste es el núcleo de mi mensaje… La materia no es inerte. Está viva y activa. La vida siempre está cambiando de un modo u otro, en su proceso de continua adaptación a condiciones de ausencia de equilibrio. Una vez liberados de la lúgubre visión de un mundo determinista, podemos sentirnos libres para crear nuestro destino, para bien o para mal. La ciencia clásica nos hacía sentir como testigos indefensos del mundo de la relojería de Newton. Hoy en día la ciencia nos permite sentirnos en casa en el seno de la naturaleza.*[41]

La nueva visión de la realidad surgida en el transcurso de este siglo hace necesaria una reflexión sobre el nuevo paradigma científico emergente para comprender la naturaleza de la materia, el fenómeno de la vida y de la propia mente. Cuando las leyes de la naturaleza ya no están asociadas a la certidumbre sino a las posibilidades y el futuro es abierto, se vislumbra un nuevo concepto de «creación» que afirma la participación, más o menos modesta, del hombre en la construcción del universo. En este sentido, es muy significativo que sean los propios científicos quienes, al exponer sus más recientes descubrimientos, no sólo insistan en la necesidad de su difusión, sino que enfaticen la urgencia de un cambio radical a nivel del pensamiento. Ahora bien, ¿de dónde puede surgir un pensamiento distinto o una visión nueva? Según afirma el mismo Prigogine:

[37] P. Feyerabend: «Classical Empiricism» en R. E. Butts/J. W. Davis (eds.): *The Methodological Heritage of Newton*, Toronto, University of Toronto Press, 1970, pp. 150-170. Cit. por F. Amrine: «The Metamorphosis of the Scientist», en *Goethe's Way of Science, cit.*, p. 33.

[38] *Cf*. A. Aranda Anzaldo: *La complejidad y la forma*, México, F. C. E., 1997, p. 54.

[39] J. Gleic: *Chaos. Making a New Science*, Nueva York, Viking, 1987.

[40] En este sentido, véanse, además de la edición realizada por D. Seamon / A. Zajonc: *Goethe's Way of Science, cit. supra;* H. Bortoft: *The Wholeness of Nature: Goethe's Science of Conscious Participation in Nature*, Hudson, Nueva York, Lindisfarne Press, 1996; F. Amrine: *Goethe in the History of Science*, Nueva York, Peter Lang, vols. 1-2, 1996.

[41] Cit. por M. Lukas: «The World according to Ilya Prigogine», *Quest* / 80, (diciembre 1980), p. 88.

> *Resulta evidente que este nuevo enfoque aúna ciencias y humanidades. Tradicionalmente, las ciencias se ocupaban de universales, y las humanidades de acontecimientos. Actualmente, es la interpretación humanista de la naturaleza en términos de acontecimientos lo que se difunde en la propia ciencia. Por lo tanto, no es sorprendente que algunos conceptos que recientemente hayan sido puestos de relieve encuentren explicación simultáneamente en las ciencias y en las artes.*[42]

Por su parte, el físico Arthur Zajonc se pregunta: ¿no engendrarán las innovaciones técnicas de la mecánica cuántica una revolución similar en el pensamiento? ¿Cómo será la nueva forma de entendimiento que demanda el futuro? Frente a las paradojas que implican las actuales teorías científicas, Zajonc considera que deberíamos desarrollar una nueva facultad imaginativa.[43]

42 I. Prigogine: «El orden a partir del caos», en *¿Tan sólo una ilusión?*, Barcelona, Tusquets, 1988, p. 179.

43 *Cf.* A. Zajonc: «Light and Cognition. Goethean Studies as a Science of the Future», en *Goethe's Way of Science*, *cit*., p. 310.